وزارة الثقافة والاعلام
دائرة الرقابة العامة

موسوعة علوم
سلسلة الكتاب العلمي العسكري



الليزر

في الاغراض العسكرية

اعداد : العميد الركن المتقاعد
طلعت نوري علي

رئيس التحرير : سامي احمد الموص

وزارة الثقافة والاعلام
دائـرة الرقـابة العـامة

موسوعـة علـوم
سلسلة الكتاب العلمي العسكري

الليزر
في
الاغراض العسكرية

اعداد العميد الركن المتقاعد
طلعت نوري علـي

توطئة

حينما تبدأ دائرة الرقابة في وزارة الثقافــة والاعلام معالجة بعض المواضيـــع العلميـــة وتعميمها باسلوب مبسط على مجاميع مختلفة من القراء ، فانها تحاول ان تفطي النقص الذي تشكو منه المكتبة العربية والعراقية خصوصا من عدم وجود مادة علمية حديثة وجديدة باسلوب مبسط يكون بمتناول الجميع ، واذا كانت مجلة علوم قد غطت نقصا واضــحا في جانــب الاعلام العلمي والصحافة العلمية ، فان السلاسل التي ستصدر عن دائرة الرقابة والتي تشمل سلسلة الكتاب العلمي العسكري ، وسلسلة كتاب الثقافــة العلمية ، وسلسلة الجديد في العلم والتكنلوجيا وكتاب علوم المترجم ، هذه السلاسل ستحاول ان تقول ما لا تستطيع مجلة علوم ان تقوله عبر صفحاتها المحدودة والتي تفرضها طبيعة العمل الصحفي والساحة الصحفية للمجلة .

ان دائرة الرقابة لاتدعي انها دائرة علمية لديها من المختصين في كافة المجالات العلمية ، وانما من خــلال نجاح تجربة مجلة علــوم التي اصدرتها ستحاول ان تستعين بمجموعة من الاساتذة المختصين في مجــال الاعلام والثقافة العلمية وعبر اسلوب الهياة الاستشارية

التي تخطط وتشرف وتختار المواضيع العلمية المطلوبة للساحة الثقافية عموما .

اننا نملك من المصادر والمراجع ما لا تملكه اي دائرة اخرى في العراق ونتعامل مع جميع المعلومات التي يمكن حفظها بين دفتي كتاب ولذلك استطعنا ان نطرق هذه الابواب العلمية عسى ان نستطيع في المستقبل ان نغذي الشباب القاريء بشكل جماهيري بالمعلومات والمفردات العلمية التي يجب ان تكون متاحة له لكي يستطيع ان يصنع مستقبل المجتمع العربي المعاصر الذي لن يستطيع التكيف مع العالم المعاصر الا من خلال قدرته على استيعاب معطيات العالم العلمية والثقافية والفنية ومن ثم السياسة ولعل تجربة دائرة الرقابة في مجال نشر المعلومات العلمية على المستويات المتخصصة وعبر النشرات التي تصدرها الدائرة هي التي شجعتنا ودفعتنا لان نقفز الى النشر الاعلامي الجماهيري الواسع ويحدونا الامل لتحقيق نهضة علمية في اوساط الشباب بعد ان اتخمت حتى المطابع والمكتبات من طبع واعادة طبع المعلومات الادبية والانسانية عموما . وعلينا ان نفسح مجالا للكلمة العلمية مادامت هذه الكلمة هي الشفرة التي يفهمها العالم المعاصر ويتعامل معها ولايفهم غيرها .

سامي احمد الموصلي
مدير عام دائرة الرقابة
رئيس تحرير مجلة علوم

الباب الاول

التعريف باشعة الليزر وتطورها

نبذة تاريخية

١ – قبل ان نخوض في الحديث عن اشعة الليزر لابد ان نعرف شيئا عن الضوء فقد حاول العالم البريطاني المعروف (اسحاق نيوتين) ان يجيب عن ذلك السؤال فأجرى تجربته عام ١٦٦٦ بتمرير اشعة الشمس خلال منشور زجاجي فخرجت من الجهة الاخرى للمنشور اشعة بألوان مختلفة اطلق عليها مجتمعة اسم (الوان الطيف) Spectrum وهي (الاحمر والبرتقالي والاصفر والاخضر والازرق والنيلي والبنفسجي) كما اظهر هذا العالم بأن الضوء يتكون من وحدات دقيقة تنتقل في خطوط مستقيمة .

الا ان هذه التجربة لم تكن كافية للتعريف بالضوء وهذا ما دفع العالم الهولندي (كريستيان هيغنز) الى وضع نظريته عن الضوء والتي تقول بأنه يتكون من جزيئات دقيقة وينتشر على هيئة موجات ذات اطوال مختلفة ولم تكن النظرية متناقضة مع اقوال نيوتن في هذا المجال ولكن مكملة لها وقد اضاف العالم البريطاني) توماس يونك (الى ما تم التوصل اليه سابقا بأن الضوء الاحمر هو صاحب اطول موجة بينما الضوء البنفسجي هو صاحب اقصر موجة وتتراوح اطوال موجات الوان الطيف بين (٣٩٠ ـ ٧٥٠) نانومتر (نانومتر Nanometer هو جزء من الف مليون جزء ينقسم اليه المتر الواحد ويعرف اختصارا بالحرفين nm وبلغة الارقام فأن نم = ١٠ ـ ٩م) .

الا ان العالم الالماني (البرت آنشتاين) الذي اكتسب الشهرة في الفترة من (١٩٠٥ ـ ١٩١٦) بسبب نظريته (النسبية) Relativity اوضح بأن الضوء يتكون من وحدات متميزة من الطاقة اطلق عليها اسم (فوتونات) Photonos واستنادا الى ما تقدم فيمكن تعريف الضوء بأنه (طاقة تنتشر في خطوط مستقيمة

على هيئة موجات ذات اطوال مختلفة) .

ومن الخصائص المعروفة عن الضوء انه عندما يرتطم بسطح معدني فأن طاقة الضوء تـــؤدي الى تحرير بعض الالكترونـــات من ذرات المعدن وهـــذه الخاصية هـــي الاساس الذي تقوم عليه (اشعة الليزر) ولبيان ذلـــك نقول ان جميع المواد تتكون من وحدات تركيبية متناهيـــة في الصغر تســـمى (ذرات) ATOMS وبعض الذرات يكون في مستوى منخفض مـــن مستويات الطاقـــة بينما البعض الآخـــر في مستوى عال من مستويات الطاقة هذه الذرات في مستويات الطاقة المنخفضة يمكن اثارتهـــا عـــادة بالحـــرارة بحيث تكتسب طاقـــة ترفعها الـــى المستويات العليا وعندما تعـــود تلك الذرات المستثارة الى مستوى طاقتها السابق تفقد الطاقة التي اكتســـبتها على صورة ضوء ويعبر عن ذلك بأن الذرة انبعث منهـــا شعاع فاذا امكن التحكم في اثـــارة ذرات معدن معـــين باستخدام مصدر للطاقة او الحرارة بحيث ينبعث مـــن ذرات ذلك المعدن اشعاع ذو طول موجة موحدة واذا امكن (تكثيف) تلك العملية بحيث تتكرر بصورة منتظمة في زمن وجيز فأن الطاقة المنبعثة من الذرات المستثارة ستكون هائلة وبتعبير آخر فأن الاشعاع سيكون قويـــا ومركزا ومتجانســـا لان له طول موجة واحدة هذا النوع مـــن الاشـــعاع هو ما سمي باشعة (ليـــزر) LASER

ماهيـــة اشـــعة الليـــزر

٢ ـ ان الليزر عبارة عن حزمة ضوئيـــة موجهة ومركزة جدا في خيط رفيع من الضوء ذي درجة حـرارة هائلة وله قـــدرة خارقـة علـــى اختراق اي شـــيء بتعبير آخـر عبارة عن اشعة ضوئية متماسكة جدا فيما بينها لتخرج على شكل حزمة ضوئية رقيقة جدا ومركزة ولها قدرة السير في الفضاء الى مسافات شاسعة جـــدا وقدرة اختراق المعادن والحواجز الى مدى معـين معتمدة على قوة تركيزها .

وكلمة (ليـــزر) متأتية من الحروف الاولى مـن الاســـم الطويـل لهـذا النـــوع مـن الاشـــعاع Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (LASER)

وتعني تكثيف الضوء بحث انبعاث الاشعاع وقد اصطلح العلماء في جميع انحاء العالم على استخدام هـذه الكلمة (لـــيزر) كاسـم لهذا الاكتشاف الجديد في جميـع اللغـــات .

الميزر ثم الليزر

٣ ـ بعد الحرب العالمية الثانية اخذ العلماء في بلاد عديدة يجرون ابحاثا في حقل الموجات القصيرة حتى تمكن العالم (تاونز) من ان يخطو اول خطوة عملية على الطريق وان يحقق فكرة آينشتاين التي اطلقها عام ١٩١٧ فصنع جهازا للموجات الكهرومغناطيسية المنسجمة التي عرفت بأسم (ميزر) MASER وكان هذا الجهاز يستخدم الموجات اللاسلكية فقط بينما كان العلماء يطمحون في الوصول الى اكتشاف الاشعة الضوئية المتناسقة (ليزر) وليس (ميزر) حيث ان الاخير عبارة عن تضخيم الموجات المتناهية في الصغر باستخدام الانبعاث المستحث للاشعاع وكلمة الميزر متأتية من الحروف الاولى للعبارة لانكليزية

Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation

وفي عام ١٩٥٨ نشر هذا العالم بحث اعلن فيه انه اكتشف الطريقة الصالحة لذلك باستخدام الموجات

الضوئية بدلا من الموجات اللاسلكية وتوآلت التجارب حتى تم انتاج اول موجات ليزر ضوئية عام ١٩٦٠ والطريف في الامر ان تاونز الذي عمل طويلا في ابحاث الليزر واكتشفه لم يكن اول من طبق اكتشافه عمليا بل عالم آخر هو (تيودور مايمان) الذي اعتمد على ما نشره تاونز بعدة ايام فقط .

التجربة المختبريــة الاولــى لتوليد اشعة الليزر

٤ ـ نشــــط بعض علماء الفيزيــاء السوفييت في محاولة لتعميم جهاز لحث انبعاث الاشعاع الا ان عالــم الفيزياء الامريكي تيودور مايمان الذي أشرنا اليه آنفــا تمكن من استخدام جهاز بسيط لتوليد أشــــعة ليــزر ولكنه يعتبر الاساس الذي يتم تعميم اجهزة توليد الاشعة بالاســـتناد عليــــه .

يتكون الجهاز مــن علبة صــــغيرة بداخلها قضيب اسطوانـــي من الياقوت Ruby نهايتاه مصقولتان ومتوازيتين واحدى نهايات الاسطوانة مغطاة بمرآة تامــة الصقل (اي عاكسة بنسبة ١٠٠٪) والنهاية الاخـــرى مغطاة بمرآة مصقولة جزئيــا ومصدر الضوء في هــــذا الجهاز مصـــــباح وامض Flash lamp مـــن النوع المستخدم في التصويــر الفوتوغرافي وهو يصــــدر ضوءا قويــا خاطفا ويتصل المصباح بمصــــدر للكهرباء لاضاءتــه وتبطــن علبة الجهاز من الداخل اسطوانة يمرر فيها ما بارد (غير متأين) عند درجــــة حرارة ثابتة

امــا طريقة عمــل الجهاز فهـــي كما يلــي :

عند توصيل المصباح الوامض بالكهرباء يصدر عنه ضوء قوي ولان الضوء طاقة فان قضيب الياقوت يسخن ونتيجة لذلك ترتفع بعض (الالكترونات) Electrons (وهي اجسام دقيقة سالبة الشحنة تدور في مدارات حول نواة الذرة التي هي مركزها او تتواجد حرة في الهواء وحجمها ١ / ١٠٠٠ من حجم ذرة الهيدروجين) في ذرات اسطوانة الياقوت من مستوى منخفض الى مستوى اعلى من مستويات الطاقة الا ان هذه الالكترونات تعود بصورة فورية الى مستوياتها السابقة من الطاقة واذ تفعل ذلك فانها تطلق الطاقة التي اكتسبتها على هيئة فوتونات (هي جسيمات الضوء او وحداته) والتي تتذبذب داخل علبة الجهاز نتيجة انعكاسها بين المرآتين المثبتتين عند طرفي اسطوانة الياقوت وهذه الذبذبة تؤدي الى ارتطام الفوتونات بقضيب الياقوت وبالتالي الى تحرير جيل جديد من الالكترونات برفعه من مستوى منخفض الى مستوى اعلى من مستويات الطاقة ويحدث لهذا الجيل من الالكترونات ما حدث لسابقه من رجوعه الى مستواه السابق من مستويات الطاقة واطلاق فوتونات جديدة وتتكرر هذه العملية بسرعة مذهلة في زمن وجيز بحيث ان الطاقة المتجمعة داخل علبة الجهاز في غضون دقيقة واحدة تكون هائلة وتجد هذه الطاقة الهائلة (المكونة

مـن عدد غزيـر من فوتونات الضوء) منفذا لها خـلال نهاية اسطوانة الياقـوت المغطاة بمرآة مصقولة جزئيـا فتخرج مـن علبة الجهاز على هيئة شعاع متجانس ذي طول موجة واحدة هو شعاع ليزر ونظـرا لان الطاقـة الهائلة المتجمعة داخل علبة الجهاز تؤدي الى سـخونة اسطوانة الياقوت الى حـد يمكن ان يفتتها الى جزئيـات صغيرة فان جهاز التبريـد يلعب دورا رئيسيا هنـا وذلك بخفض درجة الحرارة داخل علبة توليد الاشـعة الى الحد الذي يحافظ على اسطوانة الياقوت ويسمح في ذات الوقت باسـتمرار توليـد الاشـعة .

في هـذا الجهاز كانت المادة المستخدمة لتوليـد اشـعة ليـزر اسطوانـة من الياقـوت ولان الاخير مادة صلبة فيطلق علـى هذا الجهاز وعلى كل انـواع الاجهزة التي تستخدم مادة صلبة لتوليد الاشعة اسم (ليـزر الصلب) Solid Laser ويمكن استخدام سائل وغاز ايضا كمادة لتوليد هذه الأشعة وفق نفس مبادىء تصميم جهاز ليـزر الصلب .

الفصل الخامس

القمر والتجربة الخارجية لاشعة الليزر

٥ ـ هرع العلماء الى مختبراتهم حال انتشار المعلومات الخاصة بتجربة (ما يمان) يجرون التجارب على هذا الاكتشاف الجديد والتقطه العسكريون وبدأوا يبحثون عن وجوه تطبيقه في الميدان العسكري وبدأت تظهر أجهزة الليزر المتنوعة في عدد من الدول الغربية وفي الاتحاد السوفيتي ومن ابرز التجارب التي حدثت ليلة ١٠ أيار ١٩٦٢ حين وجه جهاز ليزر الى القمر (المسافة حوالى ٤٠٠/٠٠٠ كم وبعد ثانيتين ونصف ظهرت على وجه القمر بقعة نور بقطر كيلومتر ونصف تقريبا ثم تطور العمل وبعد عام واحد من اكتشاف الليزر تم انتاج جهاز قوي اضيف اليه جهاز ينتج ذبذبات سريعة جدا تضاعف قوة اشعاع الليزر الصادر من الجهاز الرئيس .

كيف يعمل الليزر

٦ ـ ان اول جهاز يولد اشعة ليزر لم يكن ليزيد عن قطعة صغيرة من الياقوت الاحمر في شكل وحجم الاصبع ولايزيد طولها عن عقدة ونصف وكانت تتوهج بالضوء الذي ينبعث من انبوبة زجاجية مليئة بغاز لا لون له تحيط بأصيع الياقوت ولكن ماهي نظرية انبعاث اشعة الليزر من هذه القطعة ؟

لو حللنا قطعة الياقوت التي استخدمت في التجارب الاولى لوجدنا طرفيها مكسوان بالفضة Ag اللامعة واذا حللنا هذه القطعة مختبريا لتبين لنا بأنها مكونة من عناصر الالمنيوم AL والاوكسجين O والتي حلت فيها بعض ذرات الكروم محل بعض ذرات الالمنيوم .

وكلما ازدادت ذرات الكروم زاد لون الياقوت قتامة وذرات الكروم هذه هي التي تلعب الدور الرئيسي في العملية اذ انها تكره الضوء الساطع وعندما يسقط عليها هذا الضوء الخاص تتهيج وتثور والان لنتخيل الذرات امامنا داخل الياقوتة وهي في صفوف منتظمة ولكن بمجرد سقوط الضوء عليها من الانبوب المليء بالغاز فانها تمتص هذه الطاقة الضوئية

فتنطلق الى مستويات اعلى من الطاقة وتدعـــى حينئذ بالذرات المتهيجة حيث سرعان ماتعــود بعدها الى حالتها الطبيعية مطلقة سراح فوتون من الطاقة الضوئية تتسبب بدورهــا في اثارة الذرات الاخرى المجاورة وهــذا مــا يسمى بالاشعاع الاعتيادي وهكذا فأن فوتونـــات الضوء التي يطلق سراحها تنطلق مذعورة في كل الاتجاهات ويضل بعضها طريقــه فيسقط علـــى جانبـــي اصـــبع الياقوت بينما يندفع البعض الاخر في الاتجاه الطولـي مصطدما بالذرات الاخــرى في طريقــه ولكنه لا يلبث ان يصطدم بالطرف المكسو بالفضة فينعكس الـى الطرف الاخر الاكثر تهيجا ليرتد الى الوراء مرة اخــرى وفي كل مرة يهيج غيره من الذرات التــي يتضاعف عددها كل مرة ولكن قسما من الذرات المتهيجة لاتطلق فوتونا مــن الضوء لتعود الى حالتها الطبيعية بل تبقى فترة اطــول مــن الزمن حيث يصادفها فوتون آخــر مماثـــل الـى الفوتــون الذي امتصته في بادي الامر وتحولت الى حالــة التهيج فتمتصه وعندئذ سوف تقذف هذه الذرة فوتونين متماثلين في الذبذبة والاتجاه والطول حيث يركـــز بعضها البعض فيخرج شعاع مركز قوي متماسك وتعــود الذرة بعد ذلك الى حالتها الطبيعية وهذا ما يســـمى بالشعاع المحتث المحفز Stimulated Emission

وهكذا يتعزز الشعاع بفوتونـــات اخرى الى ان يصبح ذا

شدة عظيمة وكافية لاحتراق احدى نهايتي اصبع الياقوت والخروج منه كحزمة من الضوء الحاد وهذا الضوء هو الضوء الاحمر ذو البريق الساطع الذي يعرف بأشعة ليزر. وضوء الليزر ساطع جدا بل انه اكثر سطوعا من ضوء الشمس وان الموجات الضوئية التي تصدر عنه تمضي للامام بانتظام وتماسك في حين ان موجات ضوء الشمس لاتتحرك معا وكما هو معروف فأن موجات الضوء تستطيع تغطية مساحة اكبر مما تستطيع الموجات اللاسكية وحتى عام ١٩٦٠ لم تكن هناك طريقة لفصل الموجات الضوئية لغرض استخدامها في المواصلات اللاسلكية اما الان فأن موجات الضوء وبفضل اكتشاف الليزر منافس لايقارن في المواصلات مع الموجات اللاسلكية .

تسلسل عملية بناء شعاع الليزر

١ ـ الجسم المشع في حالة سكون حتى تدخل الومضة الضوئية داخل الجسم.

٢ ـ ويترتب على ذلك نشاط فوتونات الجسم المشع في اتجاهات مختلفة .

٣ ـ ومنها ما يدخل مسارا موازيا للمحور الطولي للجسم .

٤ ـ وينعكس مرتدا من المرآة ، ويجمع اعدادا من الفوتونات اثناء تردده لينطلق الشعاع

٥ ـ على شكل « حزمة » ضوئية من خلال المرآة نصف العاكسة .

ضـــــوء الليـــــــزر والضـــــوء الاعتيـــادي

٧ ـ لايختلف ضوء الليزر عن الضوء الاعتيادي في الطبيعة فكلاهما موجات كهرومغناطيسية ولكنهما يختلفان فيمــا يـــــي :

أ ـ يشـــع مصدر الضوء الاعتيادي طاقة ضوئية باطوال موجات مختلفة موزعة على مدى عريض مـــن الطيف ولايستطاع الحصول على ضوء احادي طول الموج له بينما شعـــاع الليزر هو احـــادي الطول الموجـــي ومتجانـــــس .

ب ـ ان قوة شعاع الليزر تبلغ شدته مليون مرة من قـــوة شـــــعاع الشمس .

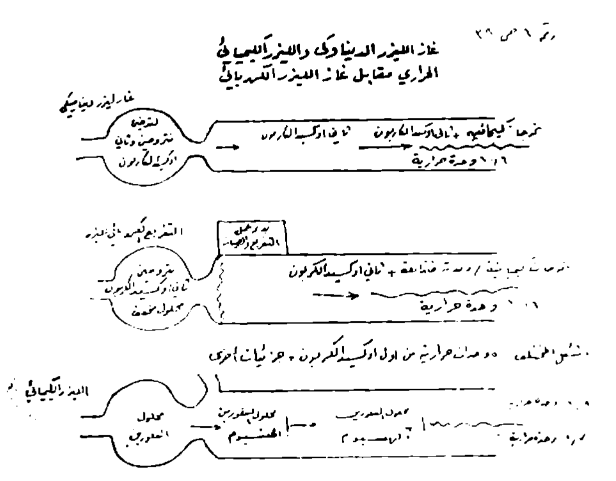
جـ ـ من الصعب بصورة عامة تجميع الضوء الصادر من المصادر الاعتيادية في حزم ضيقة مركزة اما شـــعاع الليزر فينبعث بحزم مركزة يمكن ان تصل كثافـــــة القدرة فيها الى حدود مليون واط للسنتمتر المربـــع

ع ـ ان الليزر عبارة عن موجة ضوئية تقع بين الاشـــعة تحت الحمراء Infrared Radiation

والاشـــــعة فـــوق البنفســــيجية

Ultraviolet Radiation

وبترددات عالية جــدا .



رسم تخطيطي يبين النطاق الشعاعي للموجات الكهرومغناطيسة

٨ ــ ومما تقدم تظهر اهمية أشعة الليزر في خواصها المميزة التي تتلخص بمايلي :

أ ــ أحادية التردد وضيقة عرض الحزمة الضوئية .

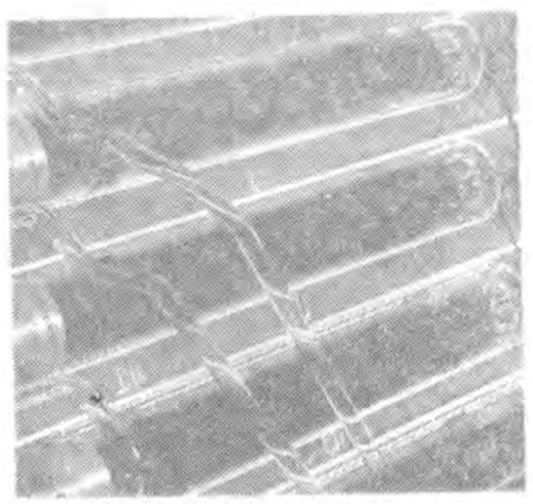
ب ــ امكانية توجيها بخطوط مستقيمة الى مسافات بعيدة

ج ــ تركيز حزمة الليزر الى شعاع قطره يقارب طولــه الموجــــــي .

ء ــ خارقة حارقة تستطيع احداث ثقب في الماس وهــــو اصلب مادة عرفها الانسان حتى اليوم .

صورة تبين تأثير الحزمة الليزرية الموجهة على قطعة نقود معدنية





صورة تبين الانابيب المولـدة لاشعة لليـــزر

حـــالات الليــــــزر وانواعــــــه

٩ ـ تتكون اشعة الليزر تبعا للوسط الذي يولدها لذا قد تجـد الليـــزر في الحالات التالية :

ا ـ ليزر الحالة الصلبة Solid Laser

ب ـ ليزر الحالة السائلة Liquid Laser

ج ـ ليزر الحالة الغازيــة Gaz Laser

١٠ـ اما انـواع الليزر فقـد جرى خـــلال الفترة المنصرمة تقييم لانواع رئيسية من الليــزر للاستخدامات العســـكرية هـــي :

ا ـ الليزر الديناميكي الغـازي
ب ـ ليـزر التفريـغ الكهربائـــي
ج ـ الليـــزر الكيمياوي
ء ـ الليـــزر الالكترونــــــي
هـ ـ ليــــزر اكـــــس

١١ـ ان لكل نوع من الانـــــواع المشار اليها مزاياه وعيوبــه ويميل العسكريون الى الليــزر الكيمياوي الذي يرتكز على التفاعل الكيمياوي كالذي يتم بين الهيدروجين والفلور ولانه لا يحتـــاج الا الى قدر قليل من الطاقـــة الكهربائية الخارجية او لاشـــيء منهـــا مطلقا لتشـــغيله

فأن الضوء المتماسك يجري انتاجه بتفاعل عدد من الغازات التي تحقن في حجرة تكوين الليزر ومن مزاياه الاخرى انه لايحتاج الى مورد طاقة كبيرة فالطاقة تستمد من العناصر الكيمياوية ولكن لسوء الحظ فأن بعض الغازات المستخدمة هنا سامة جدا والعملية تتطلب كميات كبيرة منها وهذا يعني انه لابد من حمل صهاريج كبيرة بدلا من اجهزة تستغرق جزءا من الثانية تتطلب حوالي (١٤) كغم من الوقود وقد ظل ليزر التفريغ الكهربائي والليزر الديناميكي الغازي لعدة سنوات النوعين المفضلين لانه يمكن بلوغ درجة من الكفاءة بهما تصل الى ٥٠٪ من الطاقة الاصلية المستخدمة ولكن نظام استخدامها كان معقدا وتبين ان طول موجات ضوء الليزر المولد لايلائم اختراق الهواء على اية مسافة عسكرية عملية وهذا ما جعل الليزر الكيمياوي افضل ولكن هذا ايضا سرعان ما سقط استعماله وكان السبب يعود الى انه لايمكن اعطاؤه نبضا مستمرا اي لايمكن اطلاق حزمة مستمرة من ضوء الليزر وكان المعتقد اصلا انه من الضروري ان تصطدم اشعة الليزر باستمرار لبضع ثوان حتى يكون لها اثر وقد تبين ان هذا امر غير عملي في اكثر الحالات للاسباب التالية :

١ ـ ان حزمة الاشعة المستمرة لايتجاوز مداها الميل الواحد في المتوسط .

ب ـ ان منطقة اصابة الهدف تتصاعد منها سحابة كثيفة من المادة المتبخرة تمنع مرور الاشعة لاحداث المزيد من الضرر وهذا ما اعاد الباحثين الى طلقة الليزر الكهربائية التي يمكن تنبيضها بسهونة .

١١ـ اما الليزر الالكتروني فيقوم على تسخين الفاز بواسطة الالكترون ويجب ان يعمم الجهاز بحيث يتناسب مع وضع الفضاء فيتجنب استخدام الخزانات الكبرى التي يجب تعبئتها من وقت الى آخر والليزر الالكتروني ينبغي ان تؤمن له غرفة غاز مقفلة تزود الطاقة بواسطة نضائد تعبأ بالطاقة الشمسية او بواسطة محرك نووي صغير .

ان هذا النظام لاشعة الليزر هو موضوع برنامج

طول موجة الأشعة يختلف باختلاف المادة المولدة لها

قوة شعاع الليزر تفوق جميع وسائل اللحيم المعروفة في المصانع

أبحاث ينتهي العمل به خلال عام ١٩٨٥ ويعتقد حاليا ان هذ االنوع هو الاكثر عمليا للاستخدام الفضائي ويأمل الخبراء الحصول على ليزر الكتروني بقوة كليو واط انطلاقا من مصدر طاقة (٩٠) كليو واط وهم يأملون كذلك ان يدفعوا نسبة العطاء الى ٣٠٪ من اصل المصدر حيث لاتزال هذه النسبة ١٪ وهذا يعني انه يجب تحميل

الاجهزة من مركبات فضائية صغيرة نسبيا ام اما يتعلق بالنوع الاخر ليزر اشعة اكس فهناك فريق من العلماء يحاول انتاج هذه الاشعة التي تتميز بقوة ضخمة تدمر الهدف بالصدمات كما ان هذه الاشعة تقدم فائدة علمية اكيدة في الميدان البيولوجي والفيزيائي والكيمياوي اضافة الى الميدان العسكري فبهذه الاشعة يمكن الحصول على (موجات طويلة) بحيث تصبح الأشعة قوية جدا وهناك وسيلتان لانتاج هذه الاشعة الطاقة اللازمة لها قد تكون افتراضية (كهرباء او اشعة ليزر اخرى) او نووية (بأستخدام الطاقة الناجمة عن الانفجار وهناك مختبرات عديدة تعمل في هذ االميدان نذكر منها معهد (لوراتس ليڤرمور) في كاليفورنيا بالولايات المتحدة ومعهد (ليديف) في موسكو .

تطبيــــقات انــــواع الليــــزر

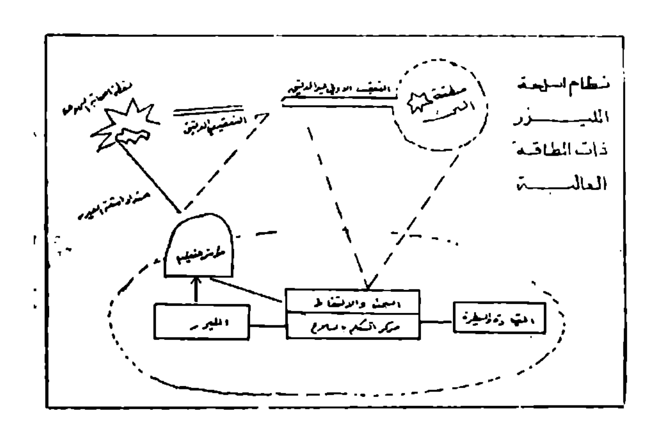
١٢ــ ان الانــواع التي اكتشفت من اشـــعة الليزر في الستينات لم تكن ملائمة لتطبيقات الطاقة العالية ومــن هنــا برزت الحاجة الى مزيد مــــن الاختراعات ومـــن الاكتشافات الاساسية ما تبين من ان اشـــعاعات الليزر الغازيــة الجزئية ممكنة الوجود وقد ادى هذا الاكتشاف الــى اصناف فعالة من اشعة الليزر قــادرة على توليــد طاقتها في جزء من الاشعة تحت الحمراء في الطيف وهناك اكتشاف آخــر هام مؤداه ان تسييل غاز الليــزر في الكوة البصرية بسرعة عالية يمكن ان يحل مشكلة هدر الحرارة ويزيــد من مردود طاقــة الليزر وكانت الخطوة التاليــة العمل على اختراع وسيلة لتوليد الطاقة اللازمة لتشغيل الليزر بطريقة فعالة وقابلة للتصعيد والتســـلق .

كانت تركيبه (Co₂ GDL) اولى بوادر اشـــعة الليزر في مرحلتها الغازية التي ظهر انها يمكن ان تبلغ مراتب الطاقـــات العليا وبذلك تمهد السبيل الى امكانيـــــة جديدة لابتكار سلاح ليزر كبير التدمير والطاقــة المطلوبة لعمل التركيبة المشار اليها تتولد من احتراق (مونوكسيد الكربــون) مع عنصــر اوكسيدي آخــر مثـــل الحامض النتــري Nitrous oxide

وتولــد عمليــة الاحتــراق كذلــك جزئيــات من القابل لاطــلاق فوتونـــات هي عبارة عن رزم مــن الطاقة الخفيفة ويمكن الابقاء على وضع هذه الطاقة والمحافظة على

درجتها بالانتشـــــار الديناميكي للغازات الحارة عبر مركز من الفوهـــات فـــوق الصوتية التي تيسر كذلك وجود ظروف الدفق اللازم لاستخراج الفوتونات بنوعية جيـدة من الحزم الضوئية وتستخرج الطاقة البصرية من جزئيات Co_2 ذات الطاقة فضلا عن مرايا موجهة عبـــر ميدان الدفـــق بعد ان يجتاز الدفق الفوهات وتتحرك الفوتونات عبر ميدان الدفق ملتقطة فوتونات اخرى في طريقها وبمـا ان احدى المرآيـا اكبر من الاخرى تغادر اكثر الفوتونـات ثغرة الليزر على شكل حزمة كثيفة من الطاقة بطول موجة يفرضها نوع الجزئيات التي تولد الطاقة وفي هذه الحالـة تبلغ الطاقة المذكورة ٦ر١٠ ميكرومتر
ما دامت الجزيئـــة هـــي Co_2

وفي الاعـوام الاخيرة تم تطوير مفاهيم ليـزر مرتفعة للطاقة على هذه الأسس نفسها بما في ذلك الليـزر المطلق للكهربـاء .


نظام اسلحة
الليزر
ذات الطاقة
العالية

الباب الثاني

اشعة الليزر في الميدان العسكري

استخدام الليزر كسلاح

١٣ــ لم يكن العلماء والخبراء والباحثون في استخدام اشعة لليزر كسلاح يتوقعون ان يصبح هذا ممكنا قبل نهاية القرن الحالي ومع ذلك فأن السباق بين القوى العظمى لابتكار وسائل احدث للدمار بأستمرار لضمان الهيمنة على العالم قد فعل فعله فأتجهت الانظار الى الليزر واصبح هو السلاح الاكثر احتمالا في الثمانينات .

ان قمة الاسرار العسكرية اليوم عند الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي هي المتعلقة بالمدى الذي وصل اليه تطور احدث اسلحة التدمير وخاصة سلاح الليزر فقد انجز الطرفان خطوات واسعة وسريعة خلال الاعوام المنصرمة وهذه الخطوات هي التي جعلت خبراء الاستراتيجية العسكرية يعتقدون ان كل الخطط القديمة والحديثة ستشهد خلال (فترة قصيرة انقلابا واضحا في اسسها واصولها بعد ان تصبح اشعة الليزر هي الاساس في الاسلحة التي تبنى عليها هذه الخطط .

وقد بدا الحديث عن امكانيـة استخدام اشـعة الليزر كسـلاح لتدمير الاهداف العسكرية المعاديـة منذ مطلع الستينات عندما بـدا الخبراء بدراسـة مختلف التطبيقات الممكنة على هذه الاشعة الضوئية المتناسـقة Coherent Light لغرض اسـتخدام الليـزر ذي القدرات الواطئة وتسـديد وتوجيه وسيطرة وتحديـد وتمييز الاهداف وتقدير المدى اضافة الى بندقية الليـزر التي تستطيع ان تفجر المتفجرات وتضرم النار في الخشب او القماش وتضمن عمى الابصار في القتال .

وقـد بدا الخبراء باختبار قاذفة لأشـعة االليـزر قدرتهـا (٥) ميكا واط يركب في جسم الطائـرة لغرض استخدامها في حماية الطائرات من الهجوم عليها حيث ان حزمـة بهذه القوة بمكنها ان تؤدي الى صـهر الاشياء في الفضاء على مسافة تزيد عن (٨) ثمانية الاف كيلومتـر متـرا .

ويبدو ان اشعة الليزر وكأنها السلاح الاحـداث في تاريخ البشرية هذه الأشعة التـي يمكن اسـتخدامها كسلاح ضد اهداف متعددة لمرات متعـددة .

تقنيـــة طاقـــة الليـــزر العاليـــة

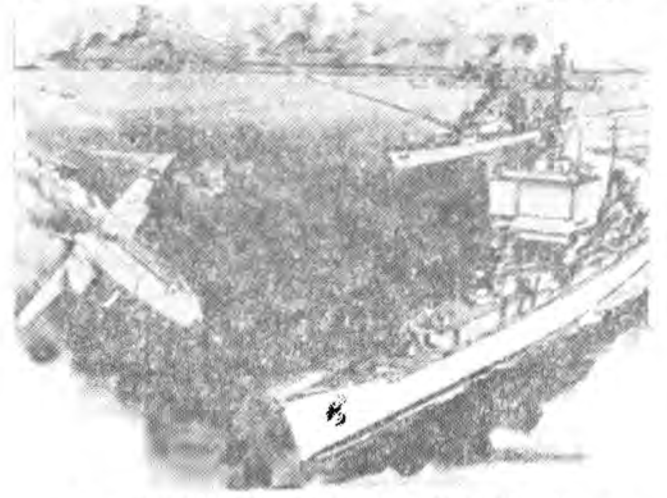
١٤ـ ان نظام سلاح الليزر الذي يعتمد على طاقة الليزر العالية من شأنه الحاق الاضرار في هـدف مـن الاهداف بتركيز كمية كبيرة من الطاقة المشعة في منطقة ضيقة محدودة وقد يبلغ مردود طاقة الليزر العاليـة ما يعادل مداه مئـات الكيلو واطـات والميكا واطـات وتتألف المركبات الاساسية لاي سلاح ليزري من اشعة الليزر نفسها التي تولد الطاقة المرتفعة ومن نظام مراقبة حزمة الشعاع BEAM الذي يوجه هذه الحزمة الى الهدف ويركزها على نقطة معينة منه وككل سـلاح آخر ينبغي ان يكون للسلاح الليزري نظـام ملحـق للمراقبة والتوجيه يحصر جميع الاهداف التي يستهدفها ويختار الهدف المنشود ويحدد لنظام التوجيه الملحـق الوجهة التي يمكن ان يتخذها للعثور على هـذا الهدف وهـو يقرر الزمن الذي دمـر فيه الهدف ويعيّن الهدف التالـي .

١٥ـ اتضح بعـد فترة وجيزة مـن الزمن الذي اعقب اكتشاف الليزر الذي جعل من الممكن توليـد حزمة من طاقة الليـزر العالية ان الشعاع حين ينطلق بسرعة ١٨٦ الف ميل في الثانية يتيح للدفق القاتل ان يصل الى الهدف فورا بحيث لاتكون هناك حاجة الـى التوجيـه للهدف ما عـدا الهدف البعيد المدى ويسـتغرق اجتياز اشعة الليزر مسافة ميل واحد $\frac{1}{6}$ سدس مليون الثانيـة وفي مثل هذه الفترة الزمنيـة تجتاز طائرة تنطلق بسرعة

تتجاوز سرعة الصوت مسافة تزيد بقليل عن $\frac{1}{8}$ ثمن عقدة واحدة .

ومن الميسور كذلك استخدام سلاح الليزر في هجمات منتخبة وفي تدمير اهداف منفردة معادية وسط مجموعة من المعدات والعجلات الصديقة .

وفي قدرة سلاح الليزر ان يتوجه الى عدد كبير من الاهداف حتى ولو كانت بأتجاهات متعددة ولايستهلك سلاح الليزر في كل (طلقة) الا القليل من الوقود لتوليد حزمة الشعاع وعلى ذلك فله القدرة على تخزين عدد كبير من (الطلقات) في التجهيز



صورة تبين السلاح الليزري يوجه الحزمة من الطاقة الليزرية

الى عدة اهداف في منطقة واحدة بالانتقال السريع من الواحد او الوعاء الواحد ومادامت حزمة الشعاع تدار بمرآيا فأن لسلاح الليزر القدرة على الانتقال بسرعة من هدف الى آخر فوق ميدان بصري واسع المدى .

ان النجاح في استخدام السلاح الليزري يتحقق حين تلتهب حزمة الشعاع فوق سطح الهدف وتدمر سطحا حيويا او تحرق وقودا او راسا نوويا وهكذا وحين تطاق الطاقة فوريا يجب ان يستقر الليزر في موقع الهدف ويدمره فأن تزحزح الهدف المحدد فوق الموقع المعين يبدد طاقة حزمة الشعاع فوق حجم اوسع من الحجم الفعال والمؤثر ويزيد من الفترة الزمنية المطلوبة لاحداث الضرر في الهدف وعلى هذا فأن نظام توجيه الحزمة يجب ان يبقيها ثابتة على النقطة المحددة في الهدف والانجاز ذلك فان مهمات نظام توجيه الحزمة الضوئية لملاحقة الهدف يجب ان يكون دقيقا دقة خاصة .

كما ان جهاز توجيه الاطلاق في سلاح الليزر يجب ان يكون فعالا وقادرا على فرز وتصنيف مجموعة من الاهداف واختيار الهدف الاول منها والذي يجب التسديد اليه كما ينبغي ان يكون جهاز الاطلاق سريعا في التأكد من ان الهدف المقصود قد أصيب بحيث يتسنى انتقال حزمة الشعاع الى هدف آخر فوق تغطية كاملة لمنطقة الهدف والتركيز على الهدف والمحافظة على نقطة التصويب المختارة برغم سعة الهدف ومناورته والالتهاب في صميم الهدف وعند ذلك وبتعليمات من نظام توجيه



الاطلاق المعقد يحـول السـلاح الحزمة الضوئية الى هدف آخـــر يتضمن التهديد الاكبر التالي وبذلك يستمر عبر العشرات من المهمات الناجحة قبل ان ينفذ الوقود .

الباب الثالث

الاسلحة والمعدات الليزرية المستخدمة في الوقت الحاضر

الطائرات والسمتيات والطائرات الموجهة

١٦- يستخدم السلاح الليزري في الطائرات المقاتلة والقاصفة والمواصلات والطائرات السمتية وفي الطائرات الموجهة او بدون طيار من خلال اسلحتها والمعدات والاجهزة التي تعمل فيها وسنحاول فيما يلي القاء الضوء على عدد من الاشكال المتنوعة التي تعمل فيها الطاقة الليزرية في الوقت الحاضر .

الطائرات المختبرية التجريبية الخاصة

هذه الطائرة هي من طراز NKC - 135 وهي تحمل مختبر الليزر ومجهزة تجهيزا كاملا بالمعدات والاسلحة وتقوم هذه الطائرة بتشغيل النظام الليزري ذي الطاقة العالية في بيئة ديناميكية محمولة جوا كما تقوم بنشر اشعة ليزر من مركبة محمولة جوا الى هدف محمول جوا وقد اجريت سلسلة من التجارب العملية حيث دمرت هذه الطائرة بواسطة السلاح الليزري الذي تحمله واثناء طيرانها جميع الاهداف التي جابهتها من طائرات موجهة او بدون طيار وسمتيات وحتى الصواريخ الصغيرة مثل (تاو) TOW المضادة

لدبابات اضافة الى تدمير خمسة صواريـخ من طـــراز (ســايد ويندر) كانت تسير بسرعة ٣٥٠٠كم / ساعة .



الطائرة المختبرية الحاملة للطاقة الليزرية من طراز NKC - 135
التي تمكنت من تدمـير جميع الاهــداف

طائـــرات الاقـــلاع والهبــوط العـمودي

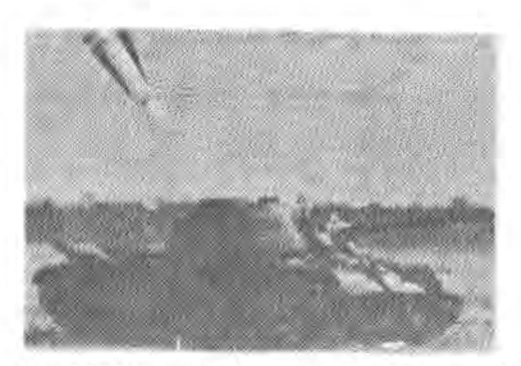
اســـتخدمت بريطانيا طائرات الاقـلاع والهبوط العمودي نوع (هاريير) Harier في هجمات ارضـية ضد القوات الارجنيتنية في حرب فوكلاند (جزر مالوين) حيث استخدمت اشعة الليزر في الصواريخ والقنابل التي قذفتها هذه الطائـرات اضافة الى استعمال أشعة الليزر في اجهزة ومعدات الطائرة الخاصة بتحديـــد الاهداف والسـيطرة والانارة وكانت الاشعة المستخدمة في هـــذه المعركة كهربائية من طراز (فرانتي) .

طائــــرة قاصفة تســتخدم قنبلة (ســـــمارت) المجهـــــزة باشــــعة ليـــــزر

استخدمت طائرة قاصفة في حرب فيتنام قنبلــة ذكيــة (سمارت) أستبدلت زعانفها بأجهــزة أستشعار ليزريــة لتدمير جسر تعذر تدميره بالوسائل الاخـــرى بالرغم من المحاولات المتكررة حيث قامت احدى الطائرات بأنــارة الهدف بواسطة شعاع ليـــزري يصطدم بالهدف فيرتد ليرسم طريقا تتبعه القنبلة التي تلقيها طائرة اخرى مستعينة في اتجاهها بقيـــادة الزعانف الحاملة لاجهــزة الاستشعار الليزرية وكانت الاصابة دقيقة جدا حيث لم يتجاوز الخطأ نصف متر فقط .

طائـــرة اف ـ ٤ تطلق صـــاروخ مافريــك الليزري ضد مدارج المطـــارات والدبـــابـــات

تمت بنجاح تجربة الصاروخ الليزري جو / ارض نــوع مافريــك أج م ــ ٦٥ اي ضد احد مدارج الطائرات في فلوريدا كما ان هناك صاروخ مافريك من نوع آخــــر يوجه ضـــد الدبابات بالليـــــزر .



صورة تبين صاروخ مافريك موجه ليزريا ضد الدبابة (الهدف)

اربـــع صور تبين استخدام صاروخ مافريـــك الليزري

١ ـ في الصورة العليا يبدو المدرج قبل اطلاق الصاروخ

٢ ـ في الصورة الثانية يبدو الصاروخ قبل ارتطامه بالمدرج

٣ ـ وفي الصورة الثالثة اصلروخ وقد انفجر عقب اختراقه المدرج

٤ ـ وفي الصورة الاخيرة رجل واقف في الحفرة التي احدثها الصاروخ الليـــــزري

طائـــرات الاســناد الارضي تصيب الهدف بدقة باشـــعة الليـــزر

تقدم اشعة الليزر عونا كبيرا لطائـرات الاســـناد الأرضـي القريب بتوفير وسائل الملاحة الدقيقة وتحديد الهدف للاسلحة المهاجمة اضافة الى عنصر الامـن الذي تؤمنه منظومة الليزر حيث تطلق الطائرة الصاروخ عـن

بعـد تجعل الطائرة في مأمن من الدفاعات الارضية كما تقوم هذه المنظومة بأختيار الهدف الاكثر اهمية والـذي قـد يكون دبابة آمر مجموعة الدبابات حيث تطلق علـى ذلك الهدف المنتخب شعاع الليزر الذي يرتد ليحـدد مسـار القذيفة المتجهة نحـوه .

التنسـيق بـين
جهاز الاطـلاق الليـزري والطائـرات في ساحة المعركة

لنفترض ان هناك طائرتين مسلحتين بقنابل موجهة بالليزر تعملات فوق منطقة قتال يجري فيها تشغيل جهاز واحـد على الارض لأطـلاق الاشعة الليزرية فان الاجهزة العاملة على الطائرتـين سـوف تلتقط الاشعة الليزرية المنعكسة فيقرر الطياران معا وكل على انفراد اطـلاق قذائفهما نحو الهدف الواحد وفي هذا هدر كبير في الاعتدة اذ تكفي قنبلة واحدة لتدمير الهدف وعلى ذلك يجب ان يكون هناك طائـرة واحدة متعاونة مع الكاشـف الليزري ويستخدم كل منهما نفس الجفـرة المميزة ولكن ماذا يحـدث اذا دمرت الطائرة او الكاشف الليزري ؟

ان النظام كله يتوقف عن العمل وهناك امكانيتـان لحـل المشكلة الاولى ان تزود الطائرة قبـل قيامهـا بالمهمة بعدة جفر مميزة لاجهزة الكشف الليزرية العاملة في المنطقة وهذه الجفر تخزن في حاسبة الكترونية مرتبة بحسب درجات الاهمية وفي اثناء تحليق الطائرة فـوق

ميدان القتال تقوم العدة الليزرية فيها بأستكشاف الارض باحثة عن أهداف مضاءة وتتولى الحاسبة الالكترونية في هذه الاثناء مقارنة الجفر وبذلك يمكن للطيار ان يهاجم الاهداف التي يختارها حتى لو توقف الكاشف الليزري الارضي المتعاون معه عن العمل .

والامكانية الثانية تقوم في مجال القيادة والرصد فأن كل مهمة يجب ان تنسق تماما بين عناصر الجو وعناصر الارض من طائفة النظام الليزري وهذه هي الطريقة المتبعة في عمليات الاسناد الأرضي القريب ولكنها لاتخلو من عيوب خطيرة فمن المفترض ان العدو سيبذل جهده لعرقلة الاتصال بين الطائرة والمسيطر الأرضي الامامي ويمكن القول ان الاتصال الصوتي بين الجو والارض يكون متعذرا او شبه مستحيل في البيئة الالكترونية للمعركة وعلى هذ ايبدو ان الامكانية الاولى القائمة على نظام الجفر هي الافضل ولكن لابد من تعزيزها بالامكانية الثانية التي تتطلب ابتكار نظام جديد يؤمن طوعيا تجفير الموجه والباحث معا وربما كانت ابسط طريقة تركيب الموجه مع الصاروخ الموجه بالليزر على الطائرة نفسها وقد لاتكون هذه الطريقة هي المثالية لانها باهظة التكاليف ولكن ليس هناك في الوقت الحاضر من بديل افضل منها .

سمتية سوفيتية مجهزة بنظام اشعة ليزر

تحمل السمتية السوفيتية (هندمي ـ ٢٤) في مؤخرتها المدفع الذي تعمل سبطاناته الاربع بالنظام الدوار (كاتلنك) ليزيد معدل اطلاقه مع نظام ليزر المساعد على توجيه المدفع عن طريق اثارة الهدف .



سمتية سوفيتية نوع (هندمي ـ ٢٤) مجهزة بنظام اشعة ليزر

سـمتية امريكية مجهـزة بنظـام ليـزر

تحمل السمتية الامريكية نوع اباشي AH 64A طائفة من شخصين يتمكنان من تشغيل مجموعة اسلحة تتألف من صواريخ ومدافع عيـار ٣٠ ملم تعمل جميعا بنظام ليـزري متطور ليلا ونهـارا .



سمتية امريكية نوع اباشي AH 64A مجهزة بنظام اشعة ليزر

صواريخ موجهة بالليزر تطلق من السمتيات

منظومة التوجيـه الذاتـي وهي منظومة توجيه الصواريخ الحاملة لراس التوجيه الليزري قد استخدمت في الحرب الفيتنامية ومنها صواريـخ (هورنيت) و (شرابـك) حيث اطلقت من طائـرات سمتية علـى الدبابات المضاءة باشـعة الليـزر .

ان توجيه هذه الصواريخ بالليزر يكون بحالتين :

الاولى عندما تكون الصواريخ ومصدر اضاءة الليزر وجهاز التسديد على طائرة سمتية واحـدة .

والثانية عندما تكون الصواريخ على سمتية ومصدر اضاءة الليزر وجهاز التسديد موجودين على الارض .

ان منظومة التوجيه بالليزر نـــوع ALLD توضـــع في حاوية بمقدمة السمتية هذه المنظومة تتميز بانــارة الهدف بأشعة الليزر لتوجيه صواريخ م د ب نوع (هيلفايــر) وعلى مديــات خارج مــدى تأثير نــيران العـــــدو .

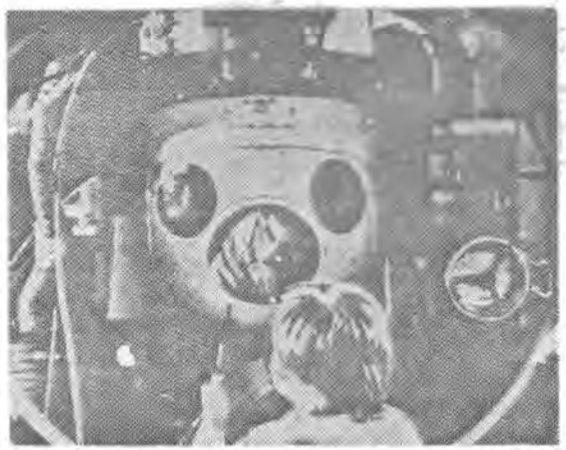
منظومة البحث بالليزر تستطيع اكتشاف الهدف المضاء بأشعة الليزر على مدى (٧/٧) كم بعدهــا يتـــم الاخبار عن اكتشاف الهدف وتستخدم صواريخ هيلفاير الى مسافة (٨ / ٤) كم التي يمكن اطلاقها من علـــى الســـميتات ومن قواعد أرضـــية .

طائـــرة بـدون طيـــار تعمل باشعة ليـــزر

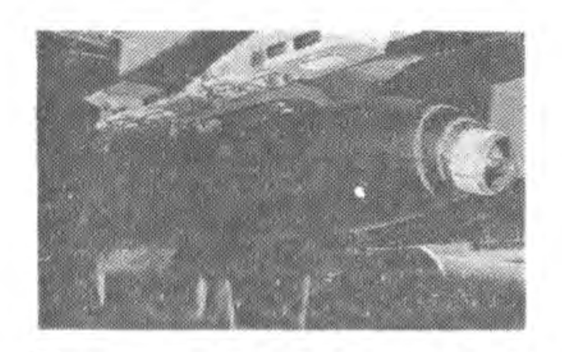
تم تركيب جهاز تسديد ليزري على طائــرة موجهة او بدون طيــار تحمل صواريخ جـــو / أرض نـــوع (مافريــك) مزودة براس توجيه ليزري وتســـتخدم هــذه الطائــرة لاغراض الهجوم الارضي .

نظـــام (تـــــرام) الليـــــزري للطائـــــرات

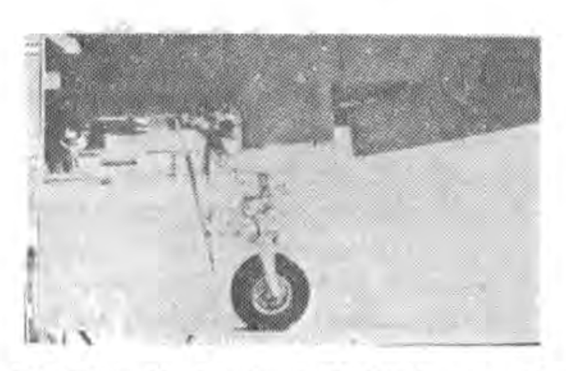
نظــام (تــرام) يجمع اجهزة استشعار عن بعــد متعددة يتم تثبيتها في برج اسفل مقدمة الطائرة ويتوسط هــذه المجموعة جهاز استشعار الاشعاعات تحت الحمراء الذي يقوم برسم صورة تلفزيونيـــة لمنطقة الهدف ويقــع الى اليســـار جهاز ارسال نبضـــات الليزر التـــي تنطلق بأتجاه الهدف المحدد ليقوم بأنارته وترتد ليستقبلها جهاز استشعار خاص في الجانب الايمن للمجوعة وهذا النظام اظهر الصورة المستقبلة على الشاشة ويبــدو فيها بعض الاشخاص كانوا بجــوار الهدف الـــذي تم تصـــويره ومتابعتـــه .



عمليـــة تركيب نظـــام (ترام) اسفل مقدمة الطائـــرة



جهاز تحديد هدف ليزري تحمله طائرة من طراز اف ـ ٤ F-4



جهاز بحث عن الاهداف ليزري مركب على طائـرة اسناد ارضـي قريــــب من طـراز اي ـ ١٠ A-10

الفصل الثاني

الصواريخ والقذائف والقنابل للمدافع والقاذفات والدبابات بانواعها المختلفة

١٧ـ في سياق جهود التطوير لاستخدام الطاقة الليزرية في أوسع مجالات ممكنة من الاسلحة المتنوعة امكن ادخال هذه الطاقة في صناعة الصواريخ والقذائف والقنابل على اختلاف انواعها بشكل مباشر او غير مباشر باستخدام الاجهزة المحركة او الموجهة لها وسنتطرق هنا الى بعض هذه النماذج

نظام اطلاق القذيفة الى الهدف باشعة الليزر

يصار في هذه المنظومة الى انارة الهدف عقب اكتشافه وتحديد موقعه بواسطة حزمة من الأشعة الليزرية غير المرئية في سمك قلم الرصاص سواء اكان الهدف سفينة أم دبابة أم حصنا او مبنى وهذه الحزمة الليزرية تطلقها طائفة تعمل على الارض او من طائرة او سمتية وحتى ما اصطدمت الأشعة بالهدف أرتدت عنه وتبعثرت في عدة اتجاهات فاذا كانت القذيفة المطلقة نحو الهدف مزودة في انفها بجهاز لاستقبال اشعة الليزر فأن هذا الجهاز يلتقط انعكاسات الأشعة الليزرية وعندئذ يقوم نظام التوجيه المتصل به بتوجيه

القذيفة الى هدفها معتمدا علـــى الانعكاس الاقـــوى اي المضــــاءة بالاشــــعاع .

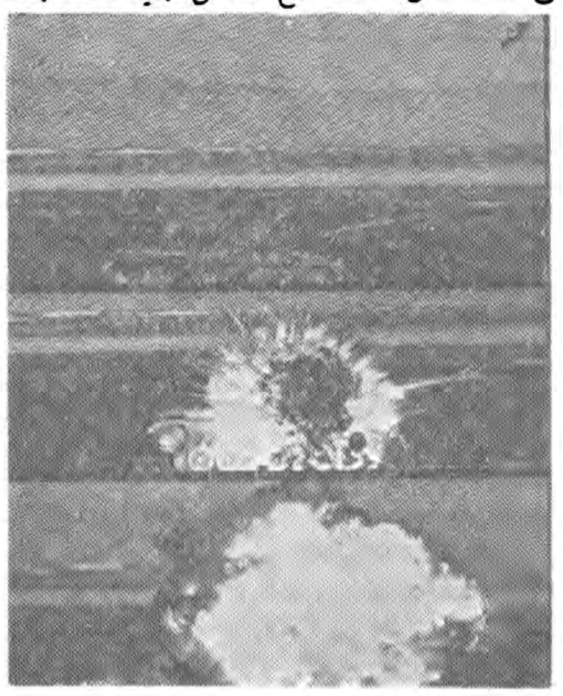
ويعرف جهاز استقبال الأشعة الليزرية المنعكســـة وتتبعها بجهاز البحث الليزري .

قذيفــة مدفعيــة الميــدان الليزريــة (كوبرهيــد)

تستخدم حاليـا قذيفة المدفعيـــة (كوبرهيـــد) (Copper head) الراس النحاسي في الميدان كأيــــة قذيفة اخـرى من عيـار ١٥٥ ملم ويمكن اطلاقها مـــن اي مدفع من هذا العيار على المدى الاعتيادي لمدفع القوس وهي توجه بواسطة اجهزة الانارة الليزرية ذاتها المستخدمة في تتبع الهدف المنتخب ويقوم بتشغيلها وتوجيهها راصـد مدفعــي امامـي يستطيع كشف ساحة القتال بوضــوح دون أيـة عوائـق او بأستخدام طائرة موجهة او بـــدون طيــار توجه عن بعد تحلق في اجـواء ساحة المعركـــة او بواسطة راصدين يستخدمون طائـرات سمتية وتستطيع المدافع اطـلاق القذائف الى اقصى مدى مصمم له المدفــع ولكن النجاح في ذلـك يتوقف كليـا على وجود ســـبل مواصـــلات فعالــــة .

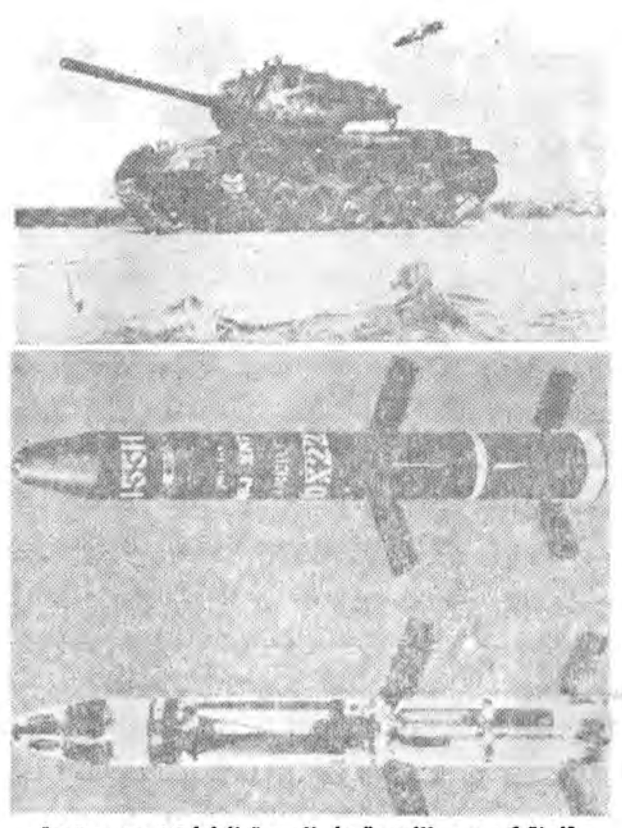
ان قذيفة كوبرهيـد لاتطلق بالطريقة الاعتياديـــة بل تطلق بالاتجـاه العـام للهدف بحيث تتمكن من الالتقاء بالاشـــاعات الليزرية المنعكســـة عنه في اثنــاء المرحلة

الاخيرة من طيرانهـا وهكذا يمكن تصور نقطـــة التصويب علـى شـــكل فتحة قمع تلامس نهايتـــه الهدف ان



ثـلاث صور من اعلـــى الـى اســـفل
تبـين اقتراب قذيفة (كوبرهيـد) من الدبابة (الهدف)
المضادة ليزريـــا فاصطدامهـا بها فتدميرهـا

استخدام القذائف الموجهة ليزريـا تجعل اي هدف يقـع ضمن مدى المدفع (٢٠) كم غير ان هناك معضلة تجـري الدراسـات والبحوث للتغلب عليهـا رغـم انها لاتتعلق بصورة اساسية بالجانب التقني لقذيفة كوبرهيد بل هـي متصلة بصورة رئيسـية بالاستخدام التعبوي ومـن الواضح ان طريقة برمجة خاصة بها غير الشعاع الليـزري الذي تطلقه بطريقة نبضية معينة وبالتالي ينبغي ان يتـم ضبط جهاز الاسـتقبال في القذيفة حسب هذه البرمجة وبخلاف ذلك فسـوف تتجـه جميـع القذائف الليزريـة التي تطلق من مختلف البطريـات الصديقـة والمعاديـة تلقائيـا الى مركز الاشعاع الليـزري (المنطقة الاكثر اشعاعا) اينما وجد حينما تطبق عليها اجهزة البحث الليزرية في القذائف ولذلك ينبغي ان يبرمج جهاز بحـث كل قذيفة بحيث لا يلتقط اضاءة يرسل نبضات ليزريـة تتميز بالموجة ذاتها التي يعمل عليها جهاز الاسـتقبال في القذيفة اواذا عمـل اكثر من جهاز بحث ليزري طبقـا للبرنامـج نفسـه (موجه البـث) في ساحة القتال فأن توجه القذائف نحو الاهداف سوف يضطرب فتتجه الـى منطقة الاشعاع الليزري الاقوى بغض النظر عن توجيـه جهاز التحديـد المبرمج بصورة عامة لانه مـن المفروض



قذيفة كوبرهيد الليزرية وفي الصورة العليا ترى وهي متجهة نحـــو الدبابـــة (اللهـدف)

ان تستخدم القوات الصديقة والمعادية اسلحة ليزرية لأغراض عديدة في ميدان المعركة في وقت واحد .

اجهزة التوجيه والسيطرة الليزرية على قذائف المدفعية

تم ادخال تحسينات على وسائل توجيه ورصد نيران المدفعية والسيطرة عليها واهم هذه الوسائل مقدّرة المدى الليزرية اذا حلت هذه الوسائل الجديدة محل الاجهزة البصرية التقليدية التي كانت تتطلب اعمالا مضنية لادارتها انمقدرة المدىالليزريةالتيانتجتها احدى الشركات النرويجية هي في الواقع أداة كهروبصرية تعمل على اساس مبدأ انعكاس الضوء تماما كما يعمل نظام الرادار النابض التقليدي ولكنها تستخدم نبضات الأشعة تحت الحمراء ذات الشدة العالية بدلا من النبضات الضوئية المكونة من ذبذبات لاسلكية والمستخدمة في نظام الرادار النابض التقليدي وعند استخدام الجهاز تندفع النبضات القصيرة للضوء غير المرئي من ممر ضيق لتصطدم بالهدف فينعكس بعضهاايابا فلال الممر نفسه الى الجهاز حيث تدخل من خلال نظام بصري الى جهاز للأستقبال يحسب بعد الهدف من الفترة الزمنية التي تنقضي بين ارسال النبضات واستقبال انعكاسها من الهدف ثم تظهر هذه المسافة كرقم على الشاشة .

لقد تم تجهيز بعض الجيوش بهذا الجهاز بمعدل نظامين لكل بطرية مدفعية كما تم انتاج جهاز ليزري آخر من قبل شركة اخرى وخصص ايضا لسلاح المدفعية ويمكن ان يعمل بالتوافق مع انظمة الحاسبات الالكترونية العاملة بالمدفعية ويمكنه قياس بعد الهدف لمسافة تتراوح بين (٢٠٠٠ ـ ٣٠٠٠) مترا وتبلغ دقة القياس خمسة امتار بالزيادة والنقصان .

كما انتجت شركة سويدية جهاز مقدرة مدى ليزرية لضباط رصد المدفعية الاماميين وتتكون المقدرة من جهاز لاستقبال اشعة ليزر المرتدة ومقياس (غونيومتري) للزوايا والتحديد السمت الافقي بالاضافة الى زوايا الارتفاع بدقة وهو مثبت على حامل ثلاثي السيقان يقرأ مدى الهدف من خلال العدسة العينية الى الناحية اليسرى بينما يسجل مقدار السمت الافقي والارتفاع على مقياس غونيومتر ويضخم هذا الجهاز الاشياء ثمانية اضعاف ويمتد حقل الرؤية فيه الى ١٣٠ مللي درجة نصف قطرية كما ان مداه بالنسبة للاهداف الارضية يصل الى (١٠) كم والى (٦) كم في حالة تحديد مواقع انفجار القنابل وقد صممت نفس الشركة

الناظور الليزري للاستعمال الشخصي ويبلغ مـداه (١٠)
كم وعند استخدام اجهزة الليزر استعدادا للقصف المدفعي
يقوم ضابط الرصـد بقياس بعد الهدف وزاوية الانحراف
بجهاز الليزر ثم يرسـل هذه المعلومـات الى موضـع
الموافـع باللاسلكي فتتم الحسابات الضرورية لتجهيـز
معطيات طـلاق النار ثم تطلق نيران الموافع طبقا للاوامـر
الصـادرة .

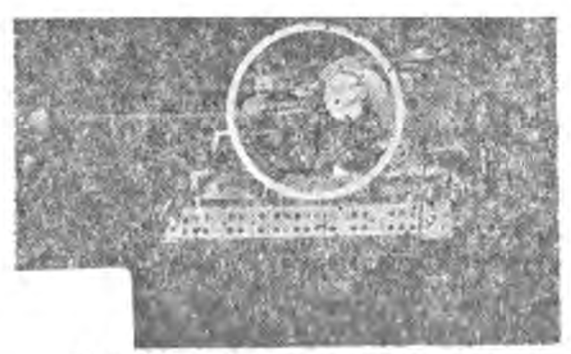
ويستخدم جهاز الليزر ايضا لتسجيل معالم منطقة
القتال وهكذا يصبح بالامكان اصدا راوامر تصحيح النيران
بسرعة كبيرة وقد تعطي اجهزة الليـزر احيانا قراءات
خاطئة نتيجة خطأ ضابط الرصد في استعمال جهـازه
حيث ترتطم الاشعة من منطقة خلف او امام الهدف الا ان
الفعاليـة الكبـيرة للقذائف الاولـى اصبحت الان
شـيئ مألوفا يحـدث بانتظـات للبطريـات التي
تستخدم اجهزة الليزر .

كما انتجت احدى الشركات الامريكية مقدرة مـدى
ليزريـة جديدة تؤمن تحديد مدى الهدف لمدافع مقاومـة
الطائرات بدقة وسرعة وستستخدم هذه المقدرة مـع نظام
مدفع مقاومة الطائرات نـوع (ديفاد) المركـب علـى

بـدن عجلة مسرفة ويمكنه اطـــلاق القذائف وهو متحرك ضد الطائـــرات والسمتيات والاهداف البرية بالشـــكل الذي يؤمـــن حماية القطعات الامامـيـة في ميدان المعركة .



صورة مقدرة المدى الامريكية الليزرية التي تستخدم مـع مدفـــع و ط نـــوع (ديفاد)



مقدرة مدى ليزريـة مستخدمة في عجلة مدرعة

منظومـــة ترميـــة المدافـــع الليزريـــة

ان النظم الليزريـة لتعيين الهدف تعمل على وجـه افضـــل وبنســـبة اقـــل من الخطا والازدواجيـة اذا استخدمنا مع مدافع الميدان ومدفعية السفن ويمكـن اطـلاق القذائف من هذه المدافع الموجهة ليزريا مـن اي مدفع من نفس العيار دون الحاجة الى اي تعديل في المدفع او حامله وانما تتميز القذيفة بجهاز اســتقبال ليزري في انفهـــا وزعانف متصلة بجسم القذيفة ويمكن تحريكهـــا بواسطة جهاز توجيه الكتروني داخلـي على ما يضبـــط مسارها ثم توجـــه القذيفة نفسها نحـــو الهدف المضاء بشعاع الليزر حتى لو كانت قد أطلقت في اتجاه عام غـــير محـدد نحوه ويمكن تصحيح مسارها في اي اتجاه بنسبة

(١٠) درجـــات على ان تأثير التوجيه لايظهر طبعا الا بعـد ان تتجاوز القذيفة كبـــد محركها (قمة الطيران) وهذا النظام لايعمل بشكل فعال على المسافات القصيرة .

امـا نظـام انـارة الهدف بالأشعة الليزرية هنا فهو مماثل في اساســـه لنظام التعاون الجـوي الأرضي الذي اشــرنا اليه سابقا علـــى ان التنســـيق هنا بين جهاز التوجيه الليزري وجهاز السيطرة على رمي المدافع ابسط كثيرا منه في النظام الاول فأن ضابـط الرصد المدفعـــي الامامـي المزود بجهاز توجيه ليــزري يكون على اتصال مستمر مع بطريته سلكيا ولاسلكيا واذا اصيب اثنا القتال امكن ان يحل محله غيره واذا دمر جهاز الليزر فأن بوسع بطريـة المدفعيـــة ان تتحول بسرعة الى جهاز ليزر آخر في بطرية مجاورة وهذه المرونـــــة انما يتيحها قصـــر المسافة بين الراصـــد وموقع قيادة البطرية ووجـــود مواصلات سلكية ولاسلكية وهو امر غير متاح دائما بـــين الطائرة والراصد او المسيطر الامامي اما على السفن فالامر يكون اكثر بســـاطة ايضا حيث ان جهاز الرصد الليرزي يؤلف مع المدفع جزءا متكامـــلا من نظـام السلاح نفسه وطريقـة العمل على ظهر السفينة تجري على الوجة الاتي

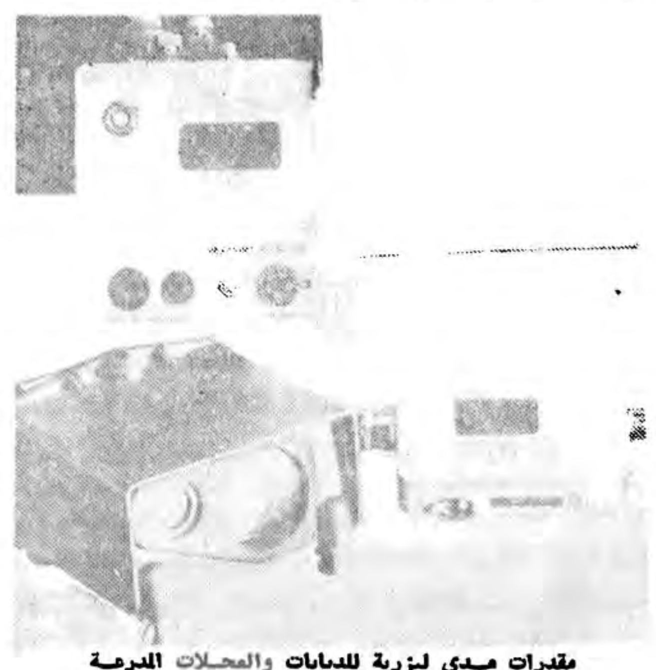
يكشف الرادار الهدف فتنقل هذه المعلومة الـــى جهاز الرصد الليزري مع معلومات دقيقة عن المدى وعندئذ تطلق القذيفة وبعد ان تتجاوز كبد المحرك يجري تشـغيل

الجهاز الليزري وبذلك تتجـــه القذيفة الى هدفها دون اي خطـأ مهما حاول الهدف التخلص منها ومن الممكـــن ان يطلق المدفع عددا من القذائف المتلاحقة لتأمين تدمـــير الهدف المعادي وعندئذ يحافظ جهاز الرصد الليزري على اضاءة الهدف حتى تصطدم آخـر قذيفة به .

وحتى الان لايوجـــد اي دفاع فعال ضد مثل هذه القذائف الموجهة ليزريـا ولكن من الممكن ان يتصور المرء ان السفن او الدبابات يمكن ان تزود ذات يـــوم بأجهزة استقبال للتحذيـر قادرة على تحليل طول موجـــة جهاز الرصد الليزري المعادي وجفرة نبضاته وبذلك يمكن اطلاق حزمة من الاشعة الليزرية من نفس الموجة والجفرة علـى هدف مزيف تسحبه السفينة او الدبابة خلفها وفي هـذه الحالة سوف تختار القذيفة المزودة بنظام توجيـه الهدف الهيكلي لان انعكاســـات الأشعة عليه ستكون اقوى .

ومثل هذا التصور يشير الى ان اضـــاءة الهدف بأشعة الليزر يجب ان تستخدم بحذر على ان تغير جفرة نبضها من حين الى آخـر وليس في ذلك صعوبة بالنسبة الى السفينة او الدبابة او حتى الطائـرة المزودة بنظـــام مدمج للرصـد الليزري والصاروخ الموجه ليزريـا حيث يمكن قبل ثوان من الاطـلاق تعديل جفرة النظام الليزري

وتوجيه جهاز الاستقبال الموجـــه في راس القذيفة فـان هـذه الطريقة يمكن ان تعرقـل التدابـير الالكترونيـة المضـادة او تبطـل مفعولهـا .



مقدرات مـدى ليزرية للدبابات والمجلات المدرعة

الباب الرابع

الليزر في المواصلات السلكية واللاسلكية

الليزر في المواصلات السلكية (الهاتفية)

١٨- يتكون الجهاز الهاتفي الليزري من مرسلة تقوم بتحويل الكلمات الى موجات ضوئية تؤثر على غشاء رقيق داخل جهاز الارسال المزود بأشعة الليزر ويقوم جهاز الاستقبال في الجهة الاخرى بتحويل الموجات الضوئية الى موجات صوتية من جديد يستقبلها المستمع ويمكن لهذا الجهاز نقل المكالمات الهاتفية عن طريق الضوء دون اللجوء الى استخدام التيار الكهربائي والليزر يمكنه نقل المعلومات المرمزة وخزنها داخل انبوب وهذا ما يؤدي الى احلال هذه الميزة محل الخطوط الهاتفية اذ ان شريطا طوله عدة مليمترات يستوعب اربعين الف خط هاتفي ويتمكن من نقل (١٠٠) الف مكالمة هاتفية على خط واحد وبنفس الوقت على الحزمة الضوئية المنبعثة من الليزر وهذا ماله من اهمية عظيمة من ناحيتي الاقتصادية والكفاءة العالية

الليــزر والألياف الزجاجيــة المســتخدمة في المواصـــلات الهاتفيـــة

ان الألياف الزجاجيــة Glass Fibers هــي عبارة عن شعيرات رقيقة تشبه الألياف المصنوعة من مادة زجاجية تستخدم فيهــا اشعة الليزر في نقــل المكالمات الهاتفية ان مواصـــلات الأليــاف الزجاجيـــة الضوئية تعتمد على شبكة مواصـلات موجبة ضوئيـــة وتشتمل هذه الشبكة على عناصر شــبه موصلة تــزود باشـــعة الليزر مع استخدام كيبلات ضوئية والتـــي ستكون من الألياف الزجاجية ومن احدث هذه الانظمـة هو نظــام (بــل) الذي ابتكر شبكة اتصالات من هـــذا النــوع يرمز اليــه FT3

ان هذا النظام يستخدم كيبل يحتوي على الألياف الزجاجية قطره نصف عقدة ان كل كيبل يحتوي علـــى (١٤٤) ليف زجاجي مفرد وكل ليف زجاجـــي يمكن ان ينقل (٦٧٢) مكالمة هاتفية بين اي مشتركين اثنين في وقت واحد اي ان (٩٦٧٦٨) مشترك يمكنهم استخدام هــذا الكيبل في وقت واحـــد .

الليـــزر في المواصـــــلات اللاسـلكية

١٩ـ ان اشعة الليزر تضمن حزمة تردد واســعة تبدا من بضع عشرات ميكاسايكل / ثانيــة الــى بضعة كيكاســايكلات / ثانيــة ومن هنــا نســتنتج ان حزمة التردد هذه عالية ايضا فيمكن بواسطتها نقل قدر اكبر من المعلومــات وكذلك فالتردد العالي يضمن سهولة ارســال البث الموجه دون الحاجة الى منظومــات هوائيــة معقدة وبالتالي فأن منظومة الليزر تؤمــن امكانيــة البــث للمعلومــات بمقدار مئة مرة اكثر من المعلومــات المثبتــة سابقا في العالم الا انــه لابـد من توفـير بعض المتطلبات الضرورية لعمل اشعة الليــزر للحصول على كل هــذه الفوائـد ومن هذه المتطلبات ما يسمى بمحــولات التردد البصري والمكيف ذي الحزمــة الضيقة جدا وكذلــك الكواشف .

والان لو القينا نظرة على مخطط صندوقي لمحطــة لاسلكية مبنية على نظـام اشــعة ليزر فلن نـراه مختلفا عن جهاز ارســال عادي من ناحية الفكرة حيث نجد :

١ ـ مولد الموجـه الليزري (حاملــة)

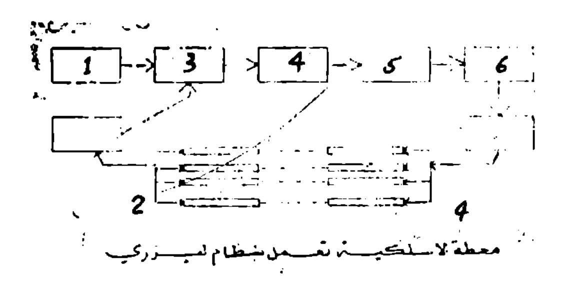
٢ ـ مكيف ابتدائــي

٣ ـ مكيف بصري ومضخم القـدرة

٤ ـ وحـدة الهوائي وهوائي الارسال

٥ ـ هوائــي الاســتلام

٦ ـ المكاشف ومضاعف الدبدبة الصوتية
٧ ـ مجموعـــة ابـراز الاشــــارة



محطة لاسلكية تعمل بنظام ليزري

وكما تعتبر الهرازة الرئيسية قلب المرسلة العاديـة فان مولد اشعة الليزر الضوئي هــو الآخـــر يعتبر قلب المرســـلة فمولد الليزر يتكون من ثلاثة اجزاء اولها الجزء المشـــع النشط والذي يحتاج الى مصدر حث ابتدائـــي ليتولـد بعدها الحث الذاتي في نفس الجزء المشع اضافة الى مجموعة عكس تتكون من مرآتين عاكستين البعد بينهما

ثابت وتكونـــان مطليتين بدقة بحيث تعكســـان اكثر مـــن ٩٩٪ مـــن الاشـــعة الضوئية .

ان مجموعـــة العكس تفي هنـــا بنفس الغرض الذي تفـــي بـــه دائـــرة رنـــين الهزازة الرئيســـية في المرســـلات العادية اما الجزء المشع وهنـــا فعبارة عـــن انبـــوب مليء بعائلة من الغازات اهمها النيون والهليـــوم حيث يبدأ الجزء المشع عمله بواسطة شرارة المصدر المحث وتكون هذه الشرارة اما بواسطة تيار مســـتمر او متناوب بتردد عالـــي جدا حيث تبدأ على أثـــر الشرارة الكهربائية ذات الهليوم بالتحرر مكتسبة طاقة نتيجة تحررها سرعان مـــا تهبها الى ذرات النيـــون لتعود ذرات الهليوم الـــى حالتهـــا الســاكنـــــة .

اما بالنسبة لذرات النيـــون فأن درجـــة تهيجهـــا تتراوح بمقدار ذو حدين فلها درجة صغرى للتهيج ودرجة كبرى لـــه والتي تساوي تقريبا درجة تهيج ذرات الهليوم حيث تعود لتستلم مرة أخرى الطاقة الموجودة عنـــد ذرات النيـــون ذرات درجات التهيج الكبرى لتبقى مع مـــرور الوقت ذرات من النيون ذوات درجة التهيـــج الصـــغرى كافية لبث الحزمة الضوئية والتي تسلط على مجموعـــة العكس وبالتالي نحصل على موجـــة ضوئية على طـــول محور وضع المرآتـــين العاكســـتين ولمـــا كانت الموجـــة المنتشرة بنفس طور Pn ase ذرات النيون المتهيجة فان هذه الموجـــه تأخـــذ بالازديـــاد (وهذا يطابـــق

التغذيــة العكسية لضمان الحث الذاتي في المراســـــلات العاديــــة) .

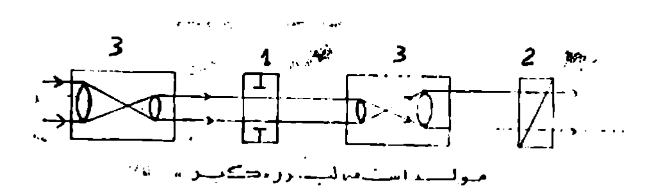
ان الطاقــة المشعة من مولـــد اشــــعة الليزر في بعض التصاميم الحديثة تصــــل الى (٣٠٠) واط وهذه الطاقة تعتبر هائلة جـدا اذا علمنا ان الطاقــة المطلوبــة للاتصــــال اللاسلكي من الارض الــــى اي كوكب مـــن الكواكب التــي تـدور حـول الشمس والقريبة منها جدا تقدر بحوالي بضعة عشرات من المللي واط وكالمرســـلات العادية لابـد من تكييف الموجه المولدة والمكيف المســتعمل هنا ذو حزمة تردد واسعة جـدا تتناسب مـع اتســـاع حزمــة تردد مولد الموجه الضوئيـــة (مولد ليزر) ويتكون هذا المكيف من اجزاء اساسية اهمها مكثفة (كـيرا) Cerra وهي عبارة عن جزء اســطواني زجاجي مغلق يحوي على قطبين المسافة بينهما لاتزيـد عن مليمتر واحد فقط كما يحـــوي المكيف كذلك على قسم اســــتقطاب للموجــة المكيفة اضافــة الى مجموعتين من العدســـات توضعان على جانبي مكثفة كيرا بحيث تكون المجموعـــة الاولى مجمعة للأشـــعة والثانية مفرقة لها حيث نجـد :

١ ــ مكثفا كيرا

٢ ــ قسم الاســـتقطاب

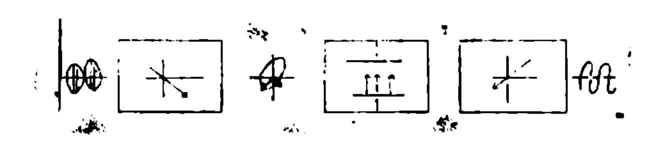
٣ ــ مجموعــة عدســـات مجمعة

٤ ــ مجموعة عدســـات مفرقــة .



مولد اشعة ليزر (كيرا)

رســـــم تخطيطي لمولد اشعة ليزر (كــيرا)



رسم تخطيطي لبيان تمثيل عملية تكييف الموجة المولدة للاشعة كهربائيا

فيكــون عمل المكيف على الشكل التالي :

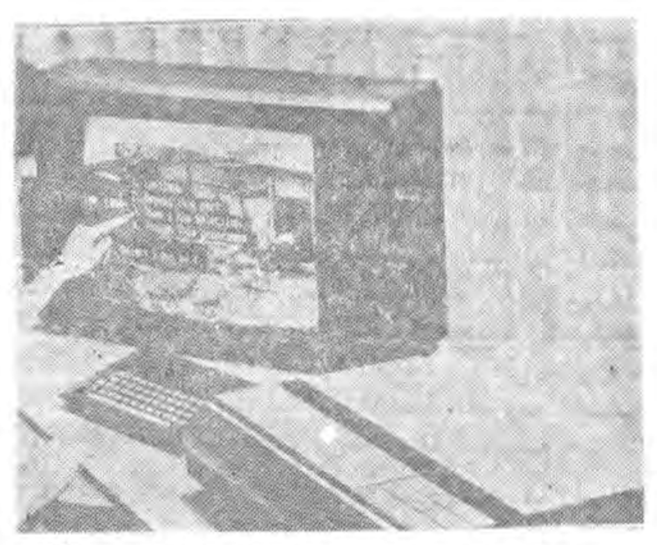
تسقط الموجة المشعة بخطوط متوازية على المجموعة رقم (٣) فتتحول الى حزمة ضيقة تمر عبر المسافة بين قطبي مكثفة كيرا ثم تسقط بعدها على المجموعة رقم (٣) لتعود الى وضعها السابق كخطوط متوازية ثم تمر بعدها عبر قسم الاستقطاب ويمكن تمثيل العملية كهربائيا بالشكل الوارد بالمخطط .

ولما كانت شدة اضاءة الموجة المكيفة المشعة يتناسب طرديا مع الفولتية المسلطة على قطبي مكثفة كيرا لذا يمكن اعتبار نوع التكيف هنا تكيف سعوي AM وفي جميع حالات البث والاستلام لابد من استخدام الهوائيات المناسبة والتي هنا ليست بالشكل المعتاد في محطات البث والاستلام العادية بل هي عبارة عن تلكسوبات عادية يكون قطر عدستها بحدود (٢٠٠) ملم بالنسبة للمرسلة وبحدود (٥٠٠ ـ ٦٠٠) ملم بالنسبة للمستلمة .

منظومة مواصلات ليزرية جديدة (ليزر C3)

من التقنيات الحديثة في تصنيع منظومات لمواصلات ليزرية هي بشطر ليزر شبه موصل تقليدي على طول مستوى البلورة وبشكل موازي لكلا الوجهين والنتيجة ستكون جهازي ليزر أقصر وبعزل كلا الشطرين سوف يحصل لدينا جهاز ليزر تقليدي وفي الحقيقة فان جهازي الليزر غير منفصلين لان احد السطحين الموازي

الثنائي الوصلة مغطى بطبقة من الذهب بسمك ثلاثة ميكرون وهذه الطبقة سوف تقاوم الشطر ولهذا فهي ستعمل كتعليق ماسك لشطري الليزر مع بعضهما مع الطبقات الفعالة في تراصف دقيق وبفسحة هوائية بعرض عدة ميكرونات ما بينهما ومن التطبيقات التي استخدمت فيها هذه المنظومة الجديدة هي في الطاقة الخارجية والتي كانت احادية اللون بشكل مذهل مما انهى مشكلة التشتت اللوني في الألياف البصرية وبهذا تسهل انتقال المعلومات الرقمية في الألياف الاحادية الشكل بطول موجي مقداره (١/٥٥) ميكرون والتي تعتبر فيه مادة السليكا هي اكثر شفافية للاشعة الكهرومغناطيسية وفي احدى التجارب التي اجريت لمعرفة امكانية هذه المنظومة تم نقل المعلومات الرقمية في ليف بصري ولمسافة اكثر من (١٢٠) كم وبدون أعادة تضخيم في الطريق وبمعدل كهذا يمكن ارسال نص موسوعة ضخمة بأقل من نصف ثانية وان النص سوف يستلم بدون اي خطأ وفي تجربة اخرى تم نقل معلومات رقمية لمسافة (١٦٠) كم بجزء من الثانية وبدون اعادة تضخيم تعتبر المنظومة الجديدة (ليزر C3) تطويرا لليزر اشباه الموصلات التقليدي وان خواص وقدرة هذه المنظومة ستفتح مجالات جديدة للاستفادة منها في منظومات القيادة والسيطرة والمواصلات العسكرية .



صورة تبين منظومة مواصلات لليزرية جديدة ليزر C3

التشويش على القذائف الموجهة بالليزر

٢٠ ـ هناك العديد من الطرق للتشويش على القذائف والصواريخ الموجهة بالليزر منها :

أ ـ الضباب الصناعي

وذلك بتألف او تكوين سحابة ضبابية كثيفة حول الهدف تؤدي الى تشتيت اشعة الليزر واخفاء موقع الهدف

ب ـ المرسلات الليزرية

وهي على انواع

اولا ـ التشويش المباشر

Direct Jamming

ويكون بأرسال شعاع ليزر مستمر وبدقة عالية الى مقدرات المدى او موجدات الاتجاه آخذات العدو فتؤدي الى اعمائها

ثانيا ـ التشويش الساحق

ويكون بأرسال حزمة من اشعاعات الليزر الى الاتجاه العام لحزمة اشعة ليزر العدو وفائدة هذا النوع من التشويش أنه لايحتاج الى معرفة الموقع الدقيق لباعث الليزر المعادي

ثالثا ـ انعكاس الهدف

Banckshot Jamming

وهذا النوع من التشويش يستخدم اسلوب حرف اشعة الليزر المنعكسة عن الهدف عر طريقها الصحيح او ادخال صور كاذبة للهدف في اجهزة استقبال ليزر العدو .

الباب الخامس

الاجهزة والمعدات الملاحية والمساعدة الليزرية للتوجيه والسيطرة على الاسلحة المختلفة

٢١ ـ تستخدم حاليا في الاوساط العسكرية في العالم اجهزة ومعدات ملاحية ومساعدة ليزرية في انظمة التوجيه والسيطرة والتمييز والانارة وتحديد الاهداف وتقدير المديات واجهزة الاستشعار عن بعد وغيرها من المعدات مع الاسلحة الجوية والبحرية والبرية وعلى نطاق يتسع يوما بعد آخر وقد ادى هذا الاتجاه الى رفع القدرة والكفاءة القتالية لهذه الاسلحة وحققت الوسائل الميسورة لاستخدامها من قبل القطعات وسنتطرق في هذا الميدان الى بعض النماذج

جهاز تمييز الهدف الليزري

لقد ادى تثبيت جهاز ليزر نوع مارتن Martin في المقعد الخلفي لطائرة أف ـ ٤ الى انتاج اول قنبرة موجهة بالليزر عمليا حسب منهاج (بيف واي) الاولى وفي هذه الاثناء كانت بعض الشركات تطور المفاهيم المتعلقة بثبات خط التسديد وذلك للسماح بالتأثير الدقيق لخط التسديد الكهروبصري بين دكات السلاح المتحركة والاهداف ذات السرعة العالية حيث دمجت هذه

التكنولوجية مع جهاز ليزر للتمييز وجهاز التماس التلفزيوني ذي الضوء الخافت بمنظومة مميز الهدف بالليزر (بيف نايف) المطور لتلك الطائرة حيث عرفت AN/AVQ - 10 واستخدمت في ضرب الاهداف الأرضية في فيتنام اضافة الى استخدامها في البحرية من قبل طائرة A6 وفي عملية (لاينيكر) تمت مهاجمة اهداف منتخبة باستخدام منظومة الليزر هذه دون اصابة المناطق المجاورة لها وبدون أية خسارة للطائرة القاصفة او جهاز التمييز الليزري وقد قدر المراقبون بأن خسائر فيتنام الشمالية خلال مدة شهرين من جراء القصف الجوي الليزري اكثر مما تكبدته خلال اربع سنوات من الحملة الجوية الامريكية التي لم تستخدم فيها منظومة الليزر .

وكانت عملية (لاينبيكر) الثانية هي حملة القصف الجوي الشديد اللاحق للحملة الاولى حيث ضربت اهدافا منتقاة بدقة وفعالية وقد تمت دعوة الصحفين لمشاهدة تاثير هذه الضربات التي نفذت بمساعدة منظومة الليزر .

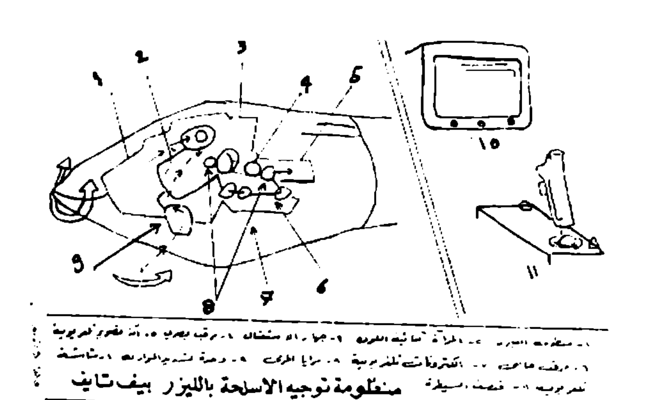
لقد دمجت منظومة (بيف نايف) عدة خواص عامة لمعظم منظومات المميز الليزري المعاصر وهذه الخواص هي اسلوب توازن السدادة الدقيقة بين جهاز البحث عن الهدف وحزمة الليزر وكذلك الاساليب الدقيقة للحصول على هدف بعيد وكذلك يجب المحافظة على دقة تأثير الليزر الصورة الواسع ليؤمن توضيح عالي للهدف بواسطة

جهاز الاحساس وبمديات طويلة ان الثبات الجيد لخط التسديد ضروري لعمل جهاز الاحساس وسيطرة المنظومة وعرض السطوح .

يجب ان يكون عرض حزمة الليزر صغيرا تماما للمحافظة على حجم بقعة الليزر لتكون بقطر متر أو مترين على هدف ميد وكذلك يجب المحافظة على دقة تأثير الليزر الى اصغر مجال للخطأ ايضا او وقت رد فعل السلاح الموجه الامثل بطيء نسبيا ويمكن ان يسمح بشرود ومضات الليزر لبعض الفترات القصيرة وعلى كل حال يتطلب جهاز حساس ذو توضيح عال لمشاهدة نقطة تصويب الهدف وهذا بدوره يتطلب نظاما عاليا من ثبات خط التسديد لفترة قصيرة .

ينبغي ان يستخدم مميز مستمكن الليزر المحمول جوا ومميز مستمكن الليزر الأرضي من مناطق محمية خارج مدى أمكانية الرمي المقابل المعادي الثقيل .

ان مميز مستمكن الليزر المحمول جوا او المنظومات المشابهة المحمولة على متن طائرة سمتية هجومية تؤمن مستوى عاليا من المناورات الواسعة وان مميز مستمكن الليزر الارضي الذي يشغل من قبل راصدي المدفعية الأماميين (او بشكل محور على ظهر عجلات قتالية) له نفس متطلبات الدقة وقد يواجه صدمة عالية اثناء رمي سلاح الدبابة الرئيسي ان امكانية ادامة تتبع وبحث



منظومـة توجيه الاسلحة بالليزر (بيف نايف)

دقيق عن عجلات العدو الارضية المتنقلة وللحصول على اصابة السلاح في ظروف المجابهة الارضية ربما يتطلب الى عرض حزمة الليزر ودقة التاثير وافضل مما تؤمنه منظومة (بيف نايف) مع توضيح احسن لجهاز الاحساس والقدرة على العمل الليلي ولو ان الشاشة اليدوية غير ثابتة لتعقيب الاهداف المتحركة الا انها قد تتطلب الى

قليل من عرض الحزمـــة للسماح للمميز الدقيق للاهداف الثابتة في حالات التسديد الثابت ويتوقع من المعركة ظهور عـــدة اهـــداف جديـــدة بسرعة في مختلف المديـــات لـــذا فأن عددا من مميز مستمكن الليزر المحمول جوا ومميـــز مستـــمكن الليزر الارضي ومميز مستمكن الليزر الخفيف الوزن والصواريخ الموجهة بالليزر وقذائف المدفعية الموجهة بالليـــزر ترتب ضمن المنطقة بالاضافة الـــى اســـتمرار الراصد / المميز الارضي والجوي والطائـــــــرة الســـمتية الهجوميـــة / المميزة فأن هناك معلومات مهمة ايضـــا تنقل بين مختلف الراصدين / المميزين ومركز كشف نـــــيران مدفعيـــة المنطقـــة .

ان تخصيص الاهداف الآني والمتلاحـــق وعناصـــــر الهجوم سوف تميز بلا شك ببعض اشكال ترميـــــز اجهزة تفتيش وتمييز بالليزر لذلك فأن كل سلاح موجه سيوجه نحـــو بقعتـــه المميزة بالليزر .

مقارنـــة في الكلفة والتاثـــير بـــين اســـتخدام جهاز تمييز الهدف الليـــزري وبدونـــه في الطائرات

قبل الاستخدام التعبوي لمنظومات القنابـــل الموجهة بالليزر شنت عدة ضربات جويـــة مزدوجـــة على جســـر (باول دومر) قرب هانوي فقدت فيها ثمان طائرات اضافة الى الكلفة الباهظة لعمل الطائرات الهجوميـــــة فأن كلفة

طائرات اسناد الضربات المختلفة مع طوائفها المفقودة والاطنان الهائلة الملقاة من القنابر ما يقارب خمسة ملايين دولار لكل واحدة (مجموع الكلفة لثمان طائرات (٤٠) اربعين مليون دولار) وبعد الهجوم الاول الذي استخدم فيه الليزر والقنابر الموجهة بالليزر فقد دمر الجسر (الهدف) دون فقدان اية طائرة .

جهاز ليزر للأستشعار عن بعد

في مجال الاستشعار عن بعد تتفوق اشعة الليزر على اجهزة الرادار التقليدية وفكرة الاستشعار عن بعد بأستخدام الرادار تقوم على ارسال موجات فوق صوتية من جهاز مرسل في مكان ما مثل محطة أستشعار ارضية او طائرة او سفينة او غواصة وعندما تصادف الموجات عائقا في طريقها (اي جسم من اي نوع) فأنها ترتطم به وقد ترتد عنه لتعود الى نفس مكان الارسال حيث يستقبلها جهاز خاص للأستقبال مزود بحاسية الكترونية تقوم بتفسير المعلومات المستحصلة من رحلة الأشعة فيحسب بعد ذلك الجسم سبب ارتداد الأشعة عن مكان الارسال وكذلك طبيعة ذلك الجسم ان كان طائرة او غواصة او دبابة ومن الطبيعي ان بعد الجسم المستكشف من مكان الارسال يمكن حسابه من الوقت الذي أستغرقته الموجات فوق الصوتية في رحلتها وبما ان اشعة الليزر ضوئية كما علمنا ولما كان الضوء

ينتقل بسرعة هائلة تفوق سرعة الصوت بكثير فالمؤكد ان استخدام أشعة الليزر في الاستشعار عن بعد يفوق استخدام الموجات فوق الصوتية بمراحل كثيرة اذ يمكن الكشف عن الاجسام المراد اكتشافها في زمن وجيز (سرعة الضوء ٣٠٠/٠٠٠ كم / ثا) بينما سرعة الصوت في الهواء (٣٤٠م / ثا) وتتأثر سرعة الصوت بالظروف الجوية اكثر من تأثر سرعة الضوء بها .

وينبغي هنا ان نشير الى ان تعبير (الموجات فوق الصوتية) Ultra Sonic Waves لايعني موجات اسرع من الصوت ولكنه يعني موجات يزيد عدد ذبذباتها عن ٢٠/٠٠٠ ذ / ثا (عشرين الف ذبذبة في الثانية) بحيث لاتسمعها الأذن البشرية ذلك ان اذن الانسان تلتقط الاصوات التي تتراوح ذبذبتها بين (٢٠ ــ ٢٠٠٠٠) ذ / ثا والرادار القائم على استخدام أشعة ليزر يعرف باسم (ليدار) LIDAR ويستخدم جهاز الليدار في الوقت الحاضر من قبل المشتغلين بالجغرافية والميدان الجيولوجي وشؤون الطقس عدا ملاحي الجو والبحر فشعاع الليزر الذي تطلقه طائرة مثلا ينعكس حتى من اسطح ذرات الغبار خاصة عند الارتفاعات الشاهقة والمعلومات المكتسبة من ذلك تفيد في معرفة تيارات الهواء وهذا بدوره يفيد في توقع حركة السحب وهطول الامطار واماكنها .

الليـــــزر الـراداري

عندما جـاء الرادار وجد الانســان ان بأرساله عدة نبضـات كهرومغناطيسية نحو جسم معلق في الهواء فـأن البعض من هذه النبضات يرتد بعد اصطدامه بالجسـم وبذلك يكتشف الانسان وجود ذلك الجسم الذي يمكـن متابعته أثناء تحركه مع اضافة معلومات عن موقعه تشـمل بجانب المسافة الزاوية والارتفـاع عن الارض ثـم ادت الدراسـات المتطورة الى ايجـاد وسـائل الكترونيـة وغير الكترونية تحدد من نشاط الرادار سواء عن طريق التشويش او الخداع وبدا المركز الهام الذي احتله الرادار يهتز بقيـام هذه الاجراءات المضادة .

تم توصل الانسان الى الترددات الاكثر ارتفاعـا لا لوان الطيف التي ضمها المجال البصـري بموجاتـه الكهرومغناطيسـية الاكثر قصرا وجاء الليزر الذي وجد فيه الانسـان حلا للمشاكل التي تعرض لها الرادار حيث امكـن الكشف عن الهدف من مجرد نبضة (ضوئيـة) واحـدة غاية في القصر تنطلق نحو الهدف لترتد محـددة بعـده عن مصدرها ودخل الليزر مجال الكشف وتحديـد مسافة الاهداف واصبح يسمى (الليزر الراداري) وربما يعتبر الليزر بذلك امتدادا لعمليـات أستخدام الضـوء في الكشف عن الهدف عندما أستخدمت (الانوار الكشافة) التي تحقق عن طريقها انارة الهدف حتى تشتبك معـه الاسلحة الهجوميـة ولكن هذه الطريقة القديمة كانـت

ظاهـرة للعيـــان وبالتالي تكشف في نفس الوقت عـــن مصدر الشعاع الضوئي اما شعاع الليزر فليس ظاهـــرا للعيـــان كما ان استخدامه لايستغرق وقتا حيث تكفــي نبضة واحدة للكشف عن الهدف فيتحقق المطلب التالـــي وهـــو انـــارة الهدف بشعاع الليزر حتى يمكن الاشتباك معه بالاســـــلحة الملائمـــة وتدميره .

نظـام مشبهات ليزريـة للتدريب على الرمي القتالي

اصـــبح في مقدور القطعات القائمة بتمثــــيل ادوار الاشتباك لاغراض التدريب والمزودة بمشبهات ليزرية تظهر تأثيرات الاسلحة الخفيفة ان تقوم بتدريبات قتالية فعالــة في جو من الواقعية لم يكــن مستطاعا مـــن قبل وذلــك بأستخدام اجهزة استقبال ليزرية خاصة تحدد بدقـــــة وبصورة قاطعة اصابة الهدف من عدمه ومن الواضـــح ان مثل هذه التدريبات التي تمثل المواقف القتالية الى حـــد بعيد تساعد كثيرا على استخدام الاسلحة الفردية الخفيفة بطريقة افضل وتحسين مســـتوى التعبية الصفرى ممـــا يؤدي دون شك الى انخفاض مستوى الخسائـــــر عنـــد القتال الحقيقي .

ويتكون هـــذا النظام من ثلاثة اجزاء :

آ ــ جهاز اطلاق الأشعة الليزرية مثبت على السلاح .

ب ــ جهاز مكون من عدة وحـــدات كاشفة لاســـــــتقبال

الأشعة الليزرية المصوبة نحو الجندي (مثبتة على راس الجندي وجسمه)

ج ـ مسدس للمراقبة لاطلاق الأشعة الليزرية ويتحكم بعمل النظام عن بعد يستخدمه المدرب او المراقب.

وجهاز اطلاق الأشعة الليزرية يشتمل على جهاز تسديد بصري يطلق شعاعا ليزريا ذا قوة منخفضة بالطريقة الاتية :

عند اطلاق الخرطوشة الفارغة تثير طاقتها الصوتية جهازا حساسا يرسل بدوره تنبيها الى جهاز معالجة فيطلق الاخير في اللحظة نفسها بنبضات ليزرية من فتحة جهاز التسديد في اتجاه الهدف المصوب نحوه السلاح ويتراوح مدى هذا الشعاع ما بين (٣٠ ـ ٢٠٠٠) مترا فاذا التقى الهدف التقطته اجهزة استقبال الوحدات الكاشفة (المثبتة على الهدف) واطلقت اشارة الاصابة ويتم ذلك فورا ودون الحاجة الى اجهزة مساعدة او فترة تصويب طويلة ثم انه لاخطر على العين اطلاقا عند استخدام هذا الجهاز كما ان اتجاه الشعاع الليزري لايتأثر بأرتداد السلاح عند الاطلاق ويمكن تثبيت جهاز الاطلاق الليزري على الاسلحة الخفيفة الفردية الاتية :

ـ رشاشة بريطانية من طرازات

(س ل ١) و (ل ١ م ١) و (ل ١٧ أ)

- رشاشة بلجيكية (ف ن) ٧/٦٢ ملم و ٧/٤٢ ملم
- رشاشة المانية هـ ك ج ٢
- رشاشة روســـية ا ك ٤٧ والبدقية ا ك م
- بندقية امريكية ام ١٦ أ ١





صورتان تبينان وضع الجندي في استخدام البندقية المزودة بجهاز اطـلاق ليزري في التدريب على الاعمال القتالية

اما جهاز الاستقبال فيكون من (١٢) وحدة لاستقبال الأشعة الليزرية ويتحكم في عملها جهاز معالجة يستمد طاقته من نضائد اعتيادية وتعمل هذه الوحدات

بطريقة طوعية تماما حيث تدخل اليها النبضات الليزرية الآتية من المشبهات المماثلة التي يحملها جنـود الفريـق الآخـر وتعتبر كل نبضة يسجلها جهاز الاستقبال بمثابة طلقة مستقلة تحول فورا بواسطة الحاسية الالكترونيـة الى انذار مسموع بتواصـل في حالة اصابـة الهدف او يستمر لثانية وا مدة فقط في حالة عدم الاصابة ولا ينقطع الانذار الا اذا امتد (المصاب) على ظهره على الارض ممثلا بذلـك الأصابـة .

واما مسدس الحكم فهو عبارة عن جهاز ارسـال ليزري يسمح بمراقبة اجهزةالاستقبال التـي يحملهـا الجنود وذلك عن طريق تصويب الشعاع الليزري الـى حاميلها فتسبب اما بأنذار الاصابة المتواصل او نسكتها حسب الحاجة وتجري تلك العلميات مـن بعد يصـل الى (۲۰۰۰) متر وقـد صممت هذه المعـدات الدقيقة الحجم وانتجت طبقا لمواصفات النوعيـة النموذجيـة ويضيف هذا النظام بعدا جديـدا من الواقعية الـى التدريب القتالـي للمشـاة .

جهـاز الاختبـار فعاليـة الهجـوم بالليـزر

جرى تطوير جهاز مساعد للتدريب هدفه الرئيسـي مساعدة طياري الطائـرات القاصفة على التحقق مـن مـدى فعالية هجومهم الذي يستخدمون فيـه اشـعة الليزر ويتألف الجهاز (فيرانتي) من كاشف وعداد واداة

لفك رموز نبضات الليزر وقد صمم ليستخدم في ساحات اطلاق اشعة الليزر لتقييم مدى فعالية الاجهزة قاذفة الليزر المحمولة جوا او الثابتة على الارض والجهاز الجديد يمكن حمله ونصبه بسرعة بواسطة شخص واحد وتستغرق هذه العملية اقل من خمس دقائق ويمكن بعد ذلك اذا دعت الحاجة تركه ليعمل طوعيا فهو موضوع في صندوق ولا يتجاوز وزنه (٢٥) كغم .

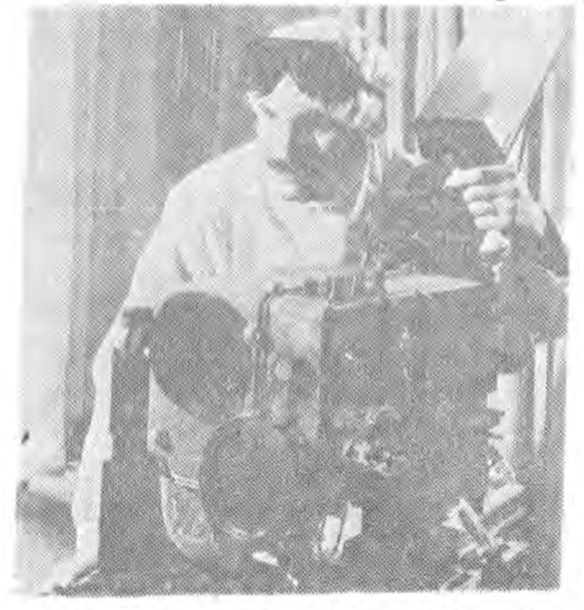


صورة تبين جهاز اختبار فعالية الهجوم بالليزر

جهاز تحديد الهدف وتحديد مداه الليزري

تم انتاج جهاز ليزري مزدوج العمل على شكل آلة تصوير يجمع بين القدرة الليزرية على تحديد الهدف وتحديد مداه وقد سمى بـ (الجهاز الليزري لتعيين

الهدف المستخدم على الارض او على عجلة) وقد صمم الجهاز لاستخدامه من قبل الراصدين الاماميين في الخطوط الامامية لميدان المعركة ويمكن نصبه على حامل ذي ثلاث سيقان او على عجلات مدرعة وهو ينقل الى الخلف معلومات دقيقة عن موقع الهدف اوتجاهه وبذلك تقلل من الوقت اللازم لاطلاق النار الى النصف ويؤدي الى الاقتصاد بالاعتدة .



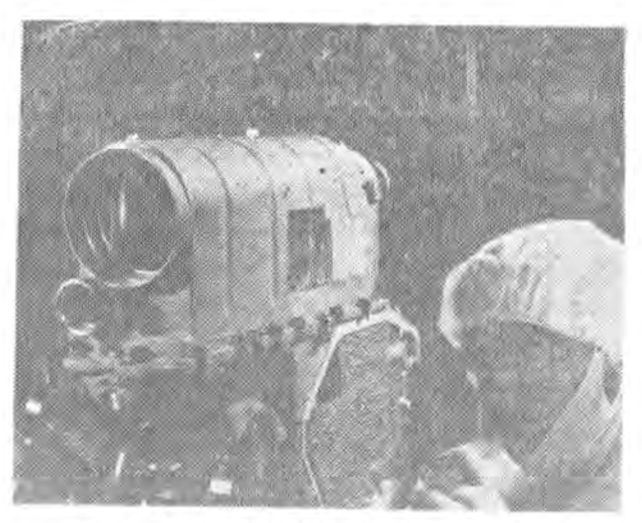
صورة تبين جهاز تحديد الهدف وتحديد مداه الليزري

جهاز ليـــزري لتحديـــد الهـدف وأنارتـــه

يقوم هذا الجهاز المسمى بـ (ميول) بدور مزدوج بتحديـد بعد الهدف (مقدرة مـدى) وانارتـه (جهاز انـارة) اما محمـولا على عجلة او مثبتا علـــى قاعـدة ثلاثية الارجل ويحدد هذا الجهاز الاهداف بنجاح وينيرها امـام قذائف المدفعية من عيار ١٥٥ ملم الموجهة ليزريـا وقنابل ليزرية انزلاقيـة والصاروخ هليفايـر الموجـــه ليزريـــــا .

كما يحدد الجهاز اهدافا بدقة لطائـــرات مجهزة بأجهزة بحث وتحديد ليزرية واثناء الاختبار التطويـري اضـــاء الجهاز وحدد مدى اهدافا في اكثر من ٢٥٠٠ حالة دون ان يخطأ في اي منهـــــا .

وقد صمم الجهاز لاستخدامه من قبل الراصدين الاماميين في الخطوط الامامية من ساحة القتال وهو ملائم مع جميع الاسلحة الليزريـة المستخدمة حاليا حيـــث تستشعر هذه الاسلحة الشعاع الليزري المنعكس مـــن علـى الهدف بعد انارته بهذا الجهاز فتتجه نحـو مصدر الانعكاس واذا زود الجهاز بجهاز انـارة ليلـــي يعـمل بالأشعة الحراريـة امكن استخدامه في الليـل او مـــن خـلال حجابات الدخـــان .



صورة تبين جهاز (ميول) الليزري لتحديد الهدف واضاءته

مقدرة المدى الليزرية للدبابات والعجلات المدرعة

ان مقدرة المدى الليزرية للدبابات
Tank Range Finder

هي جهاز من الاجهزة الليزرية الفعالة العاملة مع الدبابات والعجلات المدرعة فهي تلعب دورا مهما جدا او انها تعطي للدبابات في فترات الرمي الحرجة التفوق الاكيد على عدو غير مزود بها ومقدرة المدى الليزرية

المستخدمة مع بعض انواع الدبابات والعجلات القتالية تزيد من دقة الرمي مئة مرة واذا امكن تنظيم عمل مقدرة المدى الليزرية مع مرقب التسديد للرامي في الدبابة فأنها تعطي مديات فورية ودقيقة للاهداف لغاية (١٠) كم .

ان التصميم يؤمن أدامة تركيز التسديد على الاهداف وعدم تحوله اثناء المشاغلة في المعركة .

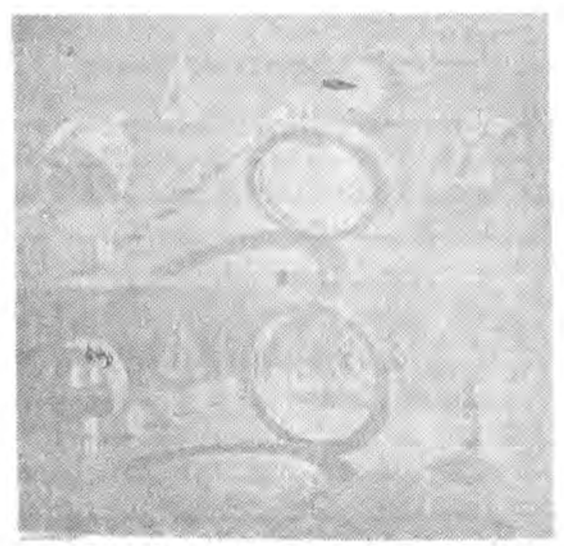
وقد اثبتت التجارب قدرة الجهاز على العمل في الاحوال الجوية الرديئة .



مقدرة المدى الليزرية التي تستخدم مع الدبابات والعجلات القتالية

اشـــعة الليـــزر والتصاويـــر المجســـمة

ان التصوير المجسم معروف منذ مدة طويلة فحين تنظر الى صورة مجسمة اعتيادية تجـد ان الاشباح في الصورة تبقى حيث هي لاتتغير مواضعها من اية زاويـــة نظرنا اليها فلــو كان امامنا مثلا صورة غابة فأين نـــرى الاشجار والاشباح الاخرى نفسها وفي نفســـس الوضعية سواء نظرنا الى الصورة من اليمين او اليسار بمعنى ان عناصر الصورة لاتتبدل اذا بدلنـــا مكان وقوفنا امامهـــا وهذا بخلاف الصورة المجسمة الملتقطة بواسطة اشـــعة الليـــزر اذ ان هذه الاشعة تحقق صورة الغابة وكأننـــا نشاهدهـــا مـــن نافذة بمعنى لو تحركنا الى اليمـــين او اليســـــار فأن اجزاء من الصورة تختفي او تظهر كمـــا يحـــدث ذلك على الطبيعة فعلا ولا يخفى ما لهذا الامـــر مـــن اهمية كبيرة ولاســـيما في التصاويـــر المستخدمة للاغراض العسكرية بانواعهـــا المختلفة حيث ســـتقدم صورة مجسمة تظهر المعلومات الحقيقية عن جانب العدو حيث يمكن التعديل عليها كمصدر حيـــوي للمعلومـــات عند اعداد الخطط السوقية والعملياتيـــة والتعبويـــة ان هـــذه الصـــورة الليزرية التـــي تلتقط بطريقـــة (الهولوكرام) Hologram تقدم صورة مجســـمة ذات ثلاثـــة ابعـــاد .



صورة ملتقطة بواسطة اشعة ليزر ويبدو الفرق واضــحا في القسم العلوي حيث التقطت الصورة بصورة اعتيادية ومجسمة بينما القسم السفلي صورة مجسمة ليزرية

الباب السادس

اسلحة ليزرية خفيفة

٢٢ ـ جرى انتاج اسلحة خفيفة كالبنادق والمسدسات يستخدمها الافراد بأطلاق نبضات من اشعاعات الليزر تكون لها القوة المدمرة لابصار العين البشرية حيث تصيب شبكية العين بالتلف وتزن البندقية الليزرية ١١/٣ كغم وهي مجهزة بمصدر طاقة (نضائد) ينتج حوالي (١٠٠٠٠) ومضة ضوئية تتحول الى ومضات ليزرية شديدة تنطلق من البندقية بمعدل نبضة كل عشر ثوان .

وبواسطة هذه الومضات يمكن اشعال الملابس والاخشاب وتفجير المواد القابلة للانفجار وكذلك جعل الافراد المعادين يصابون بالعمى لعدة ساعات اذا وجهت عليهم من مسافات بعيدة اما اذا استخدمت من مسافات قصيرة فان حرارة الضوء المكثف الذي تطلقه تجعل منه شعاعا مميتا للمقاتل حتى لو كان خلف درع واقي ولعل ما توصلت اليه التكنولوجية العسكرية خلال هذه الفترة هو ما حدا ببعض العلماء في الاربعينات الى تسمية الليزر بأشعة الموت .

وفيما يتعلق بالاسلحة الليزرية الخفيفة قد يتساءل القاريء عن اسباب التخلف في هذا المضمار وهو محق في ذلك تماما حيث ان تطوير هذه الاسلحة لم يواكب

التقدم الذي نشهده هذه الايام في مضامير الاسلحة الاخرى علما ان التقنية العسكرية غير عاجزة عن دفع هذا السلاح الى الامام ولعل الاسباب تعود الى ما يلي :

آ ـ انشغال القوتين العظميين تالتهيا لحرب الكواكب واستخدام اشعة الليزر في الاسلحة الفضائية كهدف اساسي من اهداف الاستراتيجية العسكرية لهما .

ب ـ قد يكون هناك اسلحة ليزرية خفيفة رمتوسطة وثقيلة تستخدم في معارك برية او جوية او بحرية ولم تتم اماطة اللثام عنها لحد الان لغرض الاحتفاظ بالمباغتة اثناء نشوب الحرب العالمية الثالثة .

الباب السابع

اشعة الليزر تفجر القنبلة الهيدروجينية (النظيفة)

٢٣ ـ من المعلوم ان القنبلة الهيدروجينية تنفجر بمفجر ذري داخلها اي انها لكي تنفجر فانها تحتاج لحرارة قنبلة ذرية تنفجر داخلها ولتوضيح ذلك للقارىء الكريم اقول :

ان القنبلة الذرية تنفجر من جراء الانشطار النووي بتحول الذرات الى ذرة اثقل وذلك بتحويل النووي بتحويل الذرات الى ذرةج اثقل وذلك بتحويل ذرات الهيدروجين H الى ذرة هليوم He ويمكن تحويل الوحدة الزائدة الى طاقة تبعا للنظرية النسبية لالبرت آنشتاين التي توازن بين المادة والطاقة واذا ما حدث عدد من هذا التحويل (الكتلة الى طاقة) فتكون النتيجة القنبلة الهيدروجينية التي تقاس بالميكا طن (مليون طن)

ولغرض اتمام هذا الاتحاد لابد من حرارة عالية جدا لايؤ منها الا انفجار القنبلة الذرية وعليه فان القنبلة الهيدروجينية ماهي الا قنبلة ذرية مغلفة بمادة او اكثر تحتوي على ذرات عنصر او عناصر خفيفة كالهيدروجين فاذا ما انفجرت القنبلة نتيجة الحرارة الشديدة التي تؤدي الى الاتحاد النووي الذي

ينتـــج الطاقــة وهــذا يفســر لنا لمــاذا تبعث القنبلة الهيدروجينية الذريـــة .

نعود الى موضوع اشعة الليزر حيث ان حــرارة هذه الاشعة يمكن ان تقوم مقام الأنفجـار الذري وعنـد ذلك يمكن الحصول على ما يسمى بالقنبلة الهيدروجينية (النظيفة) اي قنبلة لاينتج عن انفجارها تساقط الرمـاد الذري المشع وقد تم تحقيق ذلك في الاتحـاد السوفيتي والولايـــات المتحدة ويترتب على ذلك امكانية استخدام هذه القنبلة في حرب نووية محدودة لان التدمـــير الذي سينجم عن تفجيرهــا سيكون محدودا وضــمن منطقة جـــرى تحديدهــا مســـبقا دون التخوف من آثـار المتساقطات مما سيشجع الاطــراف المتصارعة علـــى استخدامها في الساحة التعبوية والعملياتية

وعــن هــذا الموضوع كتب احــد العســكريين الامريكيين قائـــلا (لقد بدانا بالاهتمام بأجهزة الليـــزر الكيمياوية التي يتلاءم حجمها جيدا مــع الاغــراض العسكرية والتي يتم توليد الطاقة فيها انطلاقــا مـــن كتلة من الذرات والجزئيات المنشطة مسبقا بواســطة التفاعلات الكمياوية ان هذا النوع من الليزر قادر علـــى تفجـــير قنبلــة هيدروجينية دون الحاجـــة الـى اليورانيــوم ٢٣٠ وبالتالي يمكن الاستغناء عن المعامــل الضخمة التـــي تنتجـــــه) .

الباب الثامن

منظومة الاقمار الصناعية للاتصال الليزري

٢٤ ـ بدأ العمل بتصميم منظومة الاقمار الصناعية للأتصال الليزري في النصف الثاني من السبعينات وهي تقوم على نوع من الشعاع الليزري القادر في حقل الطيف الازرق الاخضر على النفاذ الى اعماق المياه والى اغوار عميقة تؤمن قناة الاتصال الليزري كما هي معروفة بالمقارنة مع قناة الاتصال اللاسلكي سرية أتصال كبيرة وحماية ضد التشويش بسبب ضيق شعاع الليزر اضافة الى انه يرفع قدرة التحرير الى مستويات عالية لذلك يحجب استخدامه ضرورة اللجوء الى استخدم منظومات اتصال اخرى وتجري التجارب والدراسات خلال الثمانينات من اجل ايجاد السبل الكفيلة بتسهيل مرور شعاع الليزر خلال الموانع التي يفرضها الطقس والغيوم والمياه السحيقة وايجاد الحلول التقنية لتذليل المعوقات التي تمنع استخدام الليزر في جميع الاحوال ولا دخاله في الاستثمار العملي لتأمين افضل ظروف الاتصال .

ولا شك ان نجاح الجهود المبذولة في هذا الميدان سيحقق تطورا كبيرا في مجال المواصلات ويقضي على ما تعاني منه المواصلات العسكرية من عمليات التشويش المعادية .

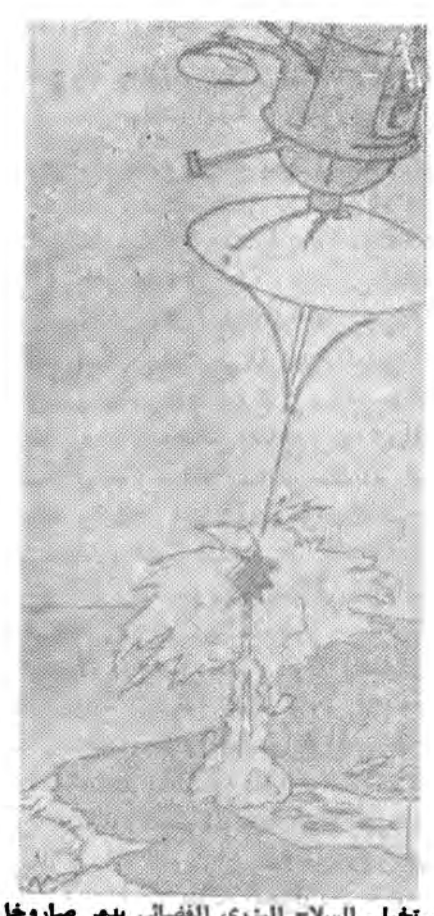
الباب التاسع

اشعة الليزر في تدمير الصواريخ العابرة للقارات والاقمار الصناعية

٢٥ ـ من بين الاستخدامات الرئيسية التي سيشهدها السلاح الليزري تدمير الصواريخ العابرة للقارات والحاملة لرؤوس نووية اضافة الى تدمير الاقمار الصناعية المعادية ومنعها من تأدية الادوار الموكولة اليها وهي المهمة الجديدة لأشعة الليزر التي اطلقت عليها تسمية حرب النجوم التي خصصت لها الولايات المتحدة اعتمادات ضخمة للوصول بأشعة الليزر الى المستوى الذي تتمكن منه من تدمير هذه الصواريخ وهي في الجو قبل ان تصل الى اهدافها .

ان الفكرة التقنية العسكرية الاساسية التي تستند عليها الاستراتيجية العسكرية الامريكية من هذا المشروع (حرب النجوم) هي ينطلق الصاروخ العابر للقارات بسرعة تعادل حوالي (٢٠٠٠) كم / ساعة لذا ينبغي ايجاد سلاح مضاد له تتفوق سرعته على سرعة الصاروخ لتدميره في الجو قبل وصوله الى هدفة والصواريخ الحالية المضادة للصواريخ لاتستطيع تجاوز سرعة الصواريخ التي يراد تدميرها في الجو ولكن اشعة الليزر التي تتحرك بسرعة الضوء ٣٠٠٠٠٠كم / ثا لها من القدرات ما

تستطيع بها من تحقيق هذه الغاية التي تعجز عن تحقيقها الصواريخ الحالية ولتحقيق هذه الفكرة يقوم المشـــروع الامريكـــي على اقامـــة مركبات فضائية قـد يصـــل عددها الى (٢٥) مركبة مزودة بســـلاح الليزر تـدور في فلك حول الارض تراقب مواقع الصواريخ السوفيتية فاذا تحرك احدها الىالفضاء باتجاه الولايات المتحدة او احدى حليفاتهـا تطلق احدى المركبـات الفضائيـــة او الاقمار الصناعية الحاملة لاسلحة الليزر شعاعا ليزريا يضـــيء الصاروخ في مثل لمـح البصـــــر ويفجره وفي الاقـــل يدمر اجهزة التوجيه فيه قبل ايصال الرؤوس النووية الى هدفها فاذا كان الســـلاح الليزري في مركبة فضائية على مسـافة ١٦٠٠ كم من الصاروخ الذي ينطلق بسرعة تعـادل ستة اضعاف سرعة الصوت اي ٤٠٧٠ كم / ســـاعة فان الشعاع سيضرب الصاروخ قبل ان يقطع مسافة مترين ونصف فقـــــط .



رسم تخيلي للسلاح الليزري الفضائي يدمر صاروخا

الباب العاشر

الاسلحة الليزرية والمهمات والمعوقات والاجراءات المضادة

مهمات السلاح الليزري

٢٦ ـ مما تقدم شرحه وفي المرحلة الحالية من عمليات تطوير السلاح الليزري يكون المخططون لانتاج هذا السلاح وتطويره قد حددوا له المهمات التي ينبغي له ان ينجزه خلال هذه المرحلة وقبل انتهاء الثمانينات وهذه المهمات يمكن تلخيصها بما يلي :

آ ـ الدفاع ضد الصواريخ الموجهة العابرة للقارات اما يتحويل راس الصاروخ او رؤوسه عن مساره او تدميره او بتخفيض الناتج النووي او حتي معادلة الشحنة النووية لتفريغه من قدرته التدميرية .

ب ـ تدمير الاقمار الصناعية والمركبات الفضائية المعادية في الفضاء .

ج ـ الدفاع الجوي التعبوي والسوقي عن المناطق الحيوية والقطعات المتحشدة .

ء ـ الدفاع الارضي ضد جميع انواع الصواريخ بما فيها الصواريخ المضادة للدروع .

هـ ـ القتال الجوي ضد الطائرات المخترقة .

و ـ مقاومة جميع الاسلحة التي توجه بصريا او حراريا مثل الصواريخ الموجهة او بأجهزة تحت الحمراء او بالموجات الاوبترنية فان رؤوسها الموجهة معرضة للتلف بالطاقة الحرارية .

ز ـ استخدام الاسلحة الليزرية الخفيفة ضد الاشخاص في الساحة التعبوية

ح ـ تدمير السفن والغواصات والقطع البحرية الاخرى بانواعها المختلفة ومنعها من تنفيذ المهمات المناطة بها.

معوقات تطوير السلاح الليزري واستخدمه

٢٧ ـ ان الجهود الحقيقية المبذولة من قبل المعسكرات المتصارعة لتطوير وانتاج الاسلحة الليزرية لاتزل طي الكتمان وان ما يذاع عما تحقق من الانتاج والتطوير لايشكل الا نسبة ضئيلة من المستوى المتقدم الذي وصل اليه انتاج وتطوير السلاح الليزري ولعل الايام المقبلة كفيلة باماطة اللثام عما تم لحد الان فعلا اما ما هو معروف في المرحلة الراهنة فأن تطوير وانتاج هذا السلاح يعاني من بعض المعضلات نجمهلا بما يلي:

آ ـ ضرورة وجود طاقة مستمرة تصل الى مستويات عالية فمثلا الطاقة اللازمة لسلاح ليزري صغير جو / جو يمكن ان تصل الى (٥٠٠٠) خمسة آلاف كيلو واط وهذه الطاقة الكهربائية تكفي الاحتياجات المدنية لمدينة صغيرة عدد سكانها عشرة آلاف نسمة.

ب ـ تأثير الحالة الجوية على خفض قوة الشعاع الليزري او تشويهه حيث ان هذه الاشعة تفقد حتى ٤٠٪

مـــن قوتهـــا من كل ميــل تقطعه في الهواء كما ان الأشعة يمكن ان تنكسر وهذا يعنـــي انهـــا تفقد اتجاههــــا في المسافات البعيدة ويزيد من مــدى الفترة الزمنيـــة اللازمة للوصـــول الـــى الهدف والتركيز عليـــــه .

ج ـ يؤثــر الدخـــان والغيوم على اشعة الليزربتقليـــل طاقتها سواء الابتدائية (المرسلة الــى الهدف) او المرتــدة من الهدف الى المســــتوى الذي لايمكن الباحث مـــن تحديد الهدف كما يمكن لحجابـــات الدخـــان والغيوم ان تعكس شعاع الليـــزر وتظهر لجهاز البحث كأنهـــا الهدف وعلى ذلك يتم توجيه الصاروخ الى حافـــة حجاب الدخـــان اكثر مـــــن الهـــــدف .

ء ـ امتصاص الهواء للأشعاعات تحت الحمراء التـــي تنطلـــق من الليزر ضمن مئات وآلاف الكيلـــو مترات والد اعــداء الاشعة الليزرية ثانـــي اوكسيد الفحم وبخار الماء يؤدي ذلك الى تبـــدد الشـــعاع كما ان نفثات من غاز متأيــن تنطلق ساخنة مـــن الهدف يمكنها ان تمتص كميات كبيرة من الطاقـــة الليزريـــــة .

الدفـاع ضــد الأســلحة الليزريــة

٢٨ ـ يمكن التفكير بالعناصر والقدرات التاليـــة لاتقـــاق تاثير السلاح الليزري حيث تنحصر الوســائل

الدفاعية حاليا لما هو معروف وما هو معلن عن هذه الاسلحة وتطورها ويمكن اجمالها بما يلي :

آ ـ ان الدفاع ضد السلاح الليزري يعتمد على تركيب مرآة قوية تنزلق عليها أشعة الليزر وتتبدد دون أن تصيب الهدف باي تأثير ولكن مرآة كاملة ودقيقة ما زالت حلما من احلام التقنية الحديثة ومن المؤكد ان هذه المرآة ستتحطم كما يحدث لمرايا الليزر الحارقة نفسها .

ب ـ نفثة من غاز متأين تنطلق ساخنة من الهدف حيث تمتص جزء كبيرا من الطاقة الليزرية .

ج ـ استخدام سحب من الحبيبات المعدنية من غبار الالمنيوم مثلا باعتبار انها تمتص الأشعة الليزرية وتبعثرها .

ء ـ استخدام درع من البلازما التي توقف مفعول الطاقة الليزرية .

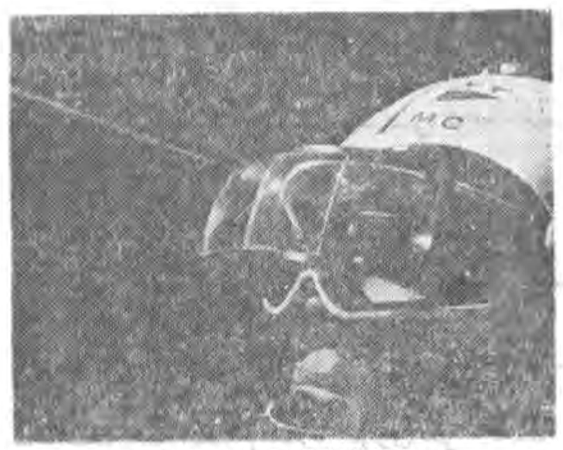
هـ ـ استخدام حجابات الدخان لتحييد شعاع الليزر وتوجيهه بعيدا عن الهدف المتجة اليه .

و ـ تصفيح الاقمار الصناعية والمركبات الفضائية لحمايتها من تأثيرات أشعة الليزر .

ز ـ التشويش الالكتروني لتضليل اجهزة التوجيه الليزرية .

ح ـ من المحتمل استخدام سلاح ليزري على سطح الارض طاقة عالية يستطيع بواسطة مرآيا

تعمل بشكل اضافي ارسال اشعة ليزرية كاسحة وامضة بسرعة فوق ارض معادية بحيث يصاب كل من ينظر اليها بالعمى المؤقت او الدائم حسب قوة الاصابة وتزداد الاصابة حدة في حالة استخدام الاجهزة البيروسكوبية والنواظير واجهزة الرؤيا الليلية لانها تزيد من فرصة العمى الكامل ولكن بالامكان الوقاية من هذا الخطر بتجهيز الجنود بنظارات واقية من الأشعة اسوة بقناع الوقاية من العوامل الكيمياوية وقد تكون هذه النظارة غير مجدية اذا امكن تغيير ذبذبة الليزر .



صورة النظارة الواقية من اشعة الليزر

الباب الحادي عشر

نظـرة الـى المسـتقبل والاحتمالات المقبلة

تطـور اشـعة الليـزر من خـلال برنامج حرب النجـوم

٢٩ ـ سـبق وان نوهت بـأن ما هـو معروف مـن اسرار السلاح الليزري لايشـكل الا نسـبة ضئيلة من المستوى التقني والقدرة التدميرية التي بلغها هـذا السلاح في الوقت الحاضر او انه سيبلغ ذلك في نهايـة العقد الحالي بصورة اكيدة ولعل في حديث الرئيـس الأمريكـي في شهر آذار ١٩٨٥ ما يلقي الضوء علـى صحة هذا الراي عندما جابـه منتقدي برنامجه الخاص بحـرب النجـوم اذ قـال (ان نسبة ٨٠٪ من القـدرة العسكرية الامريكية في برنامج حرب النجوم قادرة علـى ردع السـوفييت ومنعهم مـن التفكير بضربة نووية ضـد الولايـات المتحدة او حليفاتهـا)

ان هذا التصريح يظهر بأن السلاح الليزري قـد قطع اشواطـا بعيدة ان لم يكن قد وصل الى مرحلتـه الاخيرة او نهاية المطاف حيث يستقر في المركبات الفضائية او القواعد الفضائية منتظرا انطلاق الصواريخ السوفيتية للانقضاض عليها وتدميرها في الجو قبل وصولها الـى الاراضـي الامريكية او اراضي حليفاتها .

وكان الرئيس السوفيتي قد ذكر في شهر شباط من نفس العام اي قبل شهر من تصريـح الرئيس الامريكـي

« ان اضفاء الطابع العسكري على الفضاء الخارجي لن يعني فقط نهاية عملية للحد من الاسلحة النووية ولكن سيصبح ايضا عاملا محفزا لسباق تسلح جامح في كل الاتجاهات . ان الهدف هو اكتساب القدرة على توجيه ضربة نووية اعتمادا على الحصانة بدرع من الصواريخ المضادة للصواريخ لحماية النفس من الرد الانتقامي »

ان السوفييت وان لم يفصحوا عن المرحلة التي وصل اليها تطوير الاسلحة الليزرية لديهم غيران التقارير تؤكد انهم قطعوا شوطا بعيدا في هذا المضمار لايقل عما وصل اليه الامريكيون ومن المؤكد بانهم لن يعلنوا شيئا عن ذلك الا بالشكل الذي لا يميط اللثام عن المستوى التقني الذي بلغه السلاح لان في كشف ذلك يترتب عليه قيام الولايات المتحدة باجراء المقارنة بين القدرة الليزرية للطرفين فاذا كان التوازن متحققا فانهم سيفكرون بتطوير انتاج سلاحا اقوى من الليزر وهكذا يبقى الطرفان في صراع مستمر وحلقة مفرغة قد تضع الحرب العالمية الثالثة نهاية للتناحر الذي دام لحد الان اكثر من اربعين سنة والان لنلقي نظرة على بعض المشاريع الامريكية في تطوير السلاح الليزري والتي كشف النقاب عنها

ان الفضاء يهيء جوا ملائما لاستخدام اشعة الليزر بدون معوقات ويمكن لمدفع الليزر اذا ما اتخذ له موضعا في الفضاء و يث ظروف الانتشار الملائمة كما ذكرنا ان

يدمر اي صاروخ بالتيقي وهو يحلق في الفضاء على ان تؤمن له طاقة كافية تقدر بـ (٥) خمسة ميكا طن او اكثر اضافة الى تهيئة مرآيا خاصة للتوجيه بقطر من (١٠ ـ ٣٠) متر وضمن هذا الاتجاه تعمل وكالة الدفاع للمشاريع والبحوث الامريكية بشكل جاد على صنع السلاح الليزري الفضائي بمثل هذه الابعاد والمواصفات او ربما اكثر ضمن اطار برنامج الالفا ALPHA وانتاج الليزر الكيمياوي قوة (٥) ميكا واط ان مدى هذه المنظومات يتراوح بين (٥٠٠ ـ ٨٠٠٠) كم وتشير الابحاث الحديثة التي نشرت ان الولايات المتحدة يمكن ان تحصل بأنفاقها (١٠ ـ ٣٠) مليار دولار على شبكة من (٢٥) محطة فضائية مقاتلة مزودة بمدافع ليزر وكقدرة محسوبة يمكن تدمير (١٠٠٠) صاروخ موجه خلال اقل من ربع ساعة من القتال ويؤكد مسؤول امريكي كبير وهو من انصار السلاح الليزري بأن الولايات المتحدة وبواسطة (٢٤) سلاح ليزري (مدفع ليزر) بقوة (١٠) ميكا واط يمكنها ان تدمر صاروخين سوفيتين خلال ثانية واحدة اثناء الدقائق الخمس الاولى من انطلاقهما .

وضمن هذا المجال تقرب الحقيقة من الخيال العلمي ولكن ما كان خيالا في السابق يبدو قد اصبح اليوم او ستصبح في القريب العاجل حقيقة واقعة فسلاح الليزر موجود فعلا ولم يبقى في الامر سوى

تصنيعه بأحجام اصغر مما هو عليه وارساله الى الفضاء الخارجي وهذا ما ستقوم به المركبات الفضائية ويأمل الخبراء والعلماء الى جعل الوزن الكلي للمحطات الفضائية القتالية (٢٠) طنا تقريبا . أضافة الى صنع مرآيا كبيرة للتسديد الا ان اي من هذه المنظومات تبدو اليوم متعذرة التحقيق .

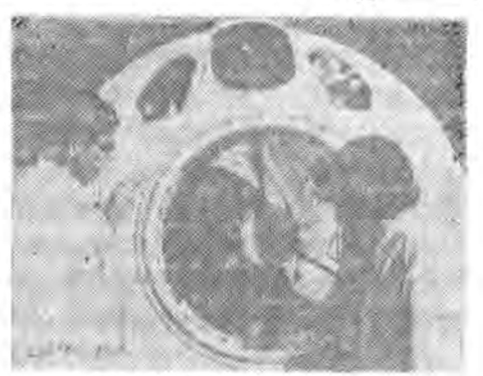
تحدثنا عن الدور لاامريكي ومشاريع التطوير الجويدة لسلاح الليزر ومنهاج حرب النجوم ولكن ماذا عن الدور السوفيتي ؟

لقد ظل الاتحاد السوفيتي دائما قادرا على اغلاق الفجوة التكنولوجية بينه وبين الولايات المتحدة واستنادا الى ذلك فأن الخبراء العسكريين الفتريين انه سيدخل مرحلة سباق التسلح الجديدة (حرب النجوم) خاصة وانه قد يكون الان متفوقا على الامريكيين في ميدان اسلحة الليزر اذ تشير التقديرات الغربية الى انه انفق اربعة او خمسة اضعاف ما انفقه الامريكيون على تجارب سلاح الليزر واشعة الدقائق الذرية ولكن اذا تخلفوا في هذا السباق ووصل الامريكيون الى غايتهم فأن النتيجة ستكون كارثة للجانبين كما يرى المحللون العسكريون الامريكيون للاسباب التالية :

أ ـ النجاح الامريكي سيحفز السوفييت على تدمير

الانظمة القتالية الفضائيـة وهي مسألة قد تشعل حربا عالمية ثالثة .

ب ـ اذا نجـح الامريكيون في صيانة هذه الانظمة مـن التدمير فأن ذلك يعني اختلال التوازن العسكـري الحالي في العالم وسيطرة دولة عظمى على مقدرات البشـــريـة .



مدفـع الأشـعة الليزريـة الفضائي

ج ـ الشـك في ان يكـون النظام الفضائي الامريكـي المقترح (برنامج حرب الكواكب) كامل الاتقـان فأنظمة الاسلحة الاميكية الاقل تعقيدا مثل طائرات اف ـ ١٦ وصواريخ بير شنك وكروز تعاني مـن متاعب تقنيــة .

وعلى اي حـال ومهما قيل عن الكوارث والاخطـار

الهائلة التي تنتظر البشرية من استمرار سباق التسلح المحموم للمعسكرين المتصارعين فان مشاريع عسكرة الفضاء سوف لن تتوقف

آلة حاسبة الكترونية تعمل بالليزر

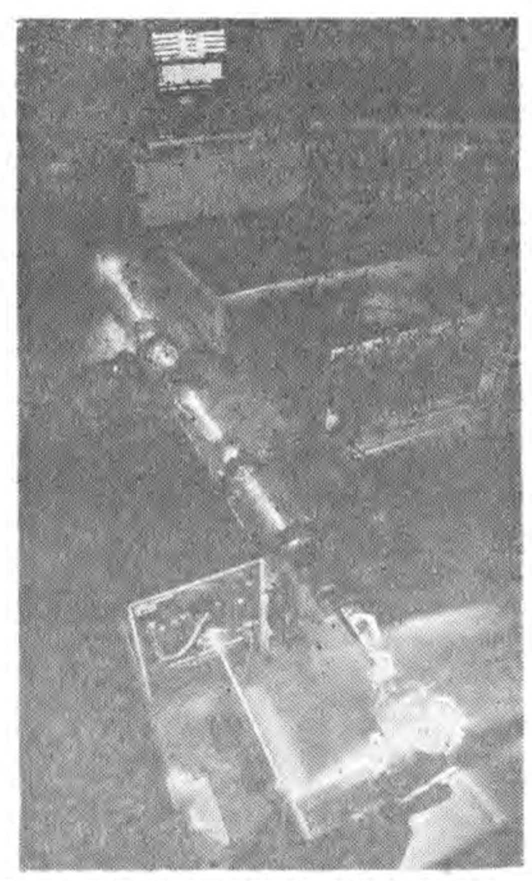
٣٠ ـ قد تكون تكنولوجية البصريات ابعد نسبيا عن حياة الناس من تكنولوجية الالكترونيات فلا يشعرون بما تحرزه من تقدم أحساسا مباشرا ان هاتين التقنيتين تشتركان الان في تحقيق تطور خطير هو (الحاسبة الالكترونية البصرية) التي يقول عنها العلماء (أن عالم الحاسبات الالكترونية بعدها لن يكون كما كان قبلها) ان العمود الفقري للحاسبة الالكترونية البصرية هو اشعة الليزر وستتم الاستفادة من الحاسبة الجديدة في اغراض عديدة لعل اهمها (الانسان الآلي) او ما يسمى ب (روبوت) وكما يدعي بعض العلماء بانه سيكتسب القدرة على الرؤية ! وفي الوقت نفسه فهو الذي سيوجه الصواريخ العابرة للقارات الى اهدافها ويقاتل بجميع انواع الاسلحة في ميادين القتال .

وقد صرح احد اعضاء الكونغرس الامريكي بعد اطلاعه على مشاريع تطوير الانسان الآلي في الولايات المتحدة بأن من المستحيل ان يوافق الكونغرس

على ذلك فهل يعقل ان يكون الانســـان الآلــي صاحب القرار السياسي والعسكري وهو يملك مقدراتنا نحـــن البشر انني لا أوافق على ذلك ثم هل اقبل ان الانســان الآلـــي نفسه ليكون رئيســـا للولايات المتحدة ؟ ! !

ان اجهزة البحث والتطوير العســـكري لها الدور الاكبر في ميدان الحاسبات الجديدة ان جانبا اساســيا مـــن تقنية الحاسبة الالكترونية البصرية تقدم على فكرة مثيرة مؤداهـــا ان نجعل شعاعا من الضوء وشعاعا مـــن الصوت يتفاعــلان مع بعضهما البعض وهي عملية معقدة للغايــة اهتم ها العالم الفيزيائي البريطاني (وليـم هنري بـــراغ) وانتج على اساسها قطعة مـــن البلور سميت ب (خليــة بـــراغ) او (الصمام الضوئـي) وهـــي أداة تستخدم الصوت للتحكـــم في الضوء والتكنولوجيـــة العسكرية استخدمتها في الاجهزة والمعـــدات المتطـورة كالرادار الصوتي (صونـــار) وغيره .

ان الحاسبة المســـتخدمة حاليا تقوم بحوالـــي (٢٠٠) مليـون عملية حسابية في الثانية الواحدة وتكلف في المتوسط (١١) مليون دولار وستبلغ كلفة الحاســبة الجديدة (١٢) مليون دولار ولكنها ســتنجز (٢٠٠٠) مليون عملية حسابية في الثانية الواحـــدة وفي الاتحــاد السوفييتــي تؤكـــد التقاريـــر الاهتمام الشـــديد للتكنولوجيــة الجديدة حيث سينصب كله في حقـــل التطبيقات العسكرية اما اليابـــان فقد اتجهت فعـــلا



صورة لنموذج من الحاسبة الالكترونية البصرية الليزريـــة
لنــاء اجـراء التجارب عليها

الى تصنيع القطع البصرية اللازمة للحاسبة الجديدة مثل عدساتها وخلايا براغ .

اما في بريطانيا فقد دخلت الحاسبة الجديدة الخدمة في الجيش البريطاني وهي تستخدم في نقل سير المعارك مباشرة .



صورة حاسبة الكترونية بصرية ليزرية تستخدم في نقل سير المعارك مباشرة على خارطة مثبتة في غرفة العمليات

اشعة الليزر تعمل بالطاقة الشمسية

٣١ ـ تم مؤخرا انتاج جهاز لأشعة ليزر يعمل بأشعة الشمس من قبل الباحثين في مركز المؤسسة القومية لعلوم الطيران والفضاء (ناسا) بالولايات المتحدة .

لقد وجه هؤلاء القدرة انضوئية من جهاز يعمل بالطاقة الشمسية على انبوب مصنوع من مادة (الكوارتز) مملوء بالأيوديدات الغازية وتبين بأن الضوء ينشط ذرات الأيوديدات مسببا صدور أشعة ليزر التي سيؤدي توليدها بالطاقة الشمسية بصورة مباشرة الى انتفاء الحاجة الى منظومة ليزر المستخدمة حاليا وسيقلل من حجم المنظومة ووزنها وتعقيدات صنعها وتكاليفها ويفتح المجال تماما امام الجهود المبذولة لعسكرة الفضاء .

اشعة الليزر والاتجاهات العسكرية الجديدة

٣٢ ـ لم يبق لنهاية العقد الثامن من القرن العشرين الا خمس سنوات فقط فالى اين تتجه الطاقة الليزرية خلال ما تبقى من هذا العقد لنرى ذلك

معدات ليزرية حديثة للجندي الطائر

عرض مؤخرا في معرض للمعدات العسكرية في انكلترا نموذجا لمعدات الجندي للعقد الاخير من

القرن الحالي توفر لم وسائل دفاع جديدة من بينها الخوذة التي سيرتديها تشتمل على اجهزة محمولة للتصوير الحراري ولتقوية الصور وتعيين مواقع الدروع بأشعة الليزر اضافة على وضع صاروخ دفع عمودي على الظهر لاستخدامه في الطيران فوق مستوى الارض لمديات قصيرة .



شطر ذرة الفوتون لتصبح الاشياء غير مرئية

سيتيح الليزر للعلماء معرفة طبيعة الضوء وسر ذرته (فوتون) وعند ذلك سيصبح بالامكان اخفاء

الاشــياء وجعلها غير منظورة وذلك بشطر ذرة الضوء الــى جزئين حين ملامســـة الاشياء لتصبح غير مرئيـــة واذا كان الضــوء يترك اثرا في الاجســام حينما يسقط عليهـا فسيكون بالامكـــان استخراج هذه الآثــار او الصــور (النائمــة) في اعماق كل مــادة كما لو كان لكل مادة ذاكرة يمكـــن ايقاظهــا واستنطاقهــا بواســطة الشــعاع السحري العجيب ليــــــزر !

تدمير الغواصات بظاهــرة التأثير الضوئي الليــزري

اكتشف بعض الخبراء السوفييت مؤخوا ظاهـــرة (التأثير الضوئي الهيدروليكي) التي يتولـــد بينها ضغط هائل في داخل السوائل التي تتعرض لأشعة الليزر وقـــد يتمكن ســلاح يصمم على هذا الاساس من (ســـحق) وتدمير الغواصـــات او هياكل السفن بسهولة كبيرة .

اشــعة الليــزر والحــرب البيولوجيــة

لقد اثبتت الدراسات الحديثة ان بالامكان السيطرة على بعض التفاعــلات الكيمياوية داخل الخلايــا بواســطة الأشعة تحت الحمراء التي تعمل اما كعامل مســـاعد او كعامل مؤثــر يغير مــن اتجــاه التفاعل وهذا يعني انـــه مــن الممكن استخدام الليزر كناقل للاوامــر الخاصة بدفع عمليــة التطور داخل الخلايــا الحيــة في اتجــاه غــير طبيعـــي .

الليـــزر وكشف الأجســـام الموهـــة

يجري التركيز بشكل خاص على استخدام الليزر على نطاق واســـع فيإعمال كشـــف الاجسام الموهـــة في الاستطلاع الجـوي عن طريق استخدام آلات التصويـــر الليزري ومنظومـــات الرصد المباشر .

ولقد وجـد ان تعميم هذه الاجهزة على مبدأ سرعة توســـيع حقل النظر لأشـعاعات الليزر بزوايا كبـــيرة في حدود زوايـا التقاط كبــيرة يؤمـــن الحصول علـــى نفس نطـاق الرصد بواسطة التصوير الجوي مع استخدام زوايـا تصوير جوي كبيرة ومن المؤكد ان استخدام مثـل هذا الجهاز الاستطلاعي العالي الفعاليـة سيساعد علـــى كشف الاجسام والفعاليات الموهة بدقة كبيرة .

بدائـــل اشـــعة المـــوت (الليـــزر)

من جملة الخيال العلمي العسكري نقرأ بين الحـين والاخـر افكارا هندسية خيالية وعبقرية في بعض الاحيان لصنـــع اسلحة مشابهة لسلاح اشعة الموت (ليـــزر) او بدائـــل عنه ففي كتاب (ضوء الارض) شرح لامكانية اطلاق نفثات مـــن المعدن الذائب بسرعة هائلة مغناطيسية لدمـــر كل ما يقف امامهـا ولكن تنفيذ هذه الفكرة يبـــدو اليوم مســـــتحيلا .

وهناك سلاح خرافي آخـر وقد لايعود خرافيا بعد فترة مادمنا نعيش في عصر الابتكارات العلميـــة السريعة

ويحمل هذا السلاح اسم (قنبلة الوقود الهوائية المتفجرة) التي تجري البحوث الان لتطويرها ووضعها موضع الصنع ويبدو انهـا ستساعد على زيادة القوة التدميرية للأسلحة التقليدية بحيث تصبح على مسـتوى القنابل النوويـة التعبويـة من حيث القوة التدميريـة .

ان جعبة العلماء لم تفرغ وترسانة الاسلحة لم تمتليء بعد فهناك دائما دراسـات ونظريـات وتطبيقات تتـحول مع الزمـن الى اختراعـات ملموسـة ولو عدنا الـى الأصـل لو جدنـا انها بدات قبل فترة طويلة في خيـال انسـان قد تجاوزت طموحاته الافكار السائدة في عصره وبقيت نوعـا من الخيال والاحـلام لان الامكانات التقنية والصناعية المتوفـرة آنـذاك لم تكن قادرة على حـل المعضلات التي تعترض تجسـيد الخيال وتحويله الـى حقيقة .

رقم الايداع في المكتبة الوطنية
بغداد (٨٢٧) لسنة ١٩٨٥

موسوعة علوم

سلسلة الكتاب العلمي العسكري

تعنى بالشؤون العلمية العسكرية الهادفة الى اعطاء معلومات علمية وعسكرية عن اهم الاسلحة في العالم وماتقدمه عجلة الصناعة العسكرية من توظيفات جديدة لاحدث المعطيات العلمية وبأسلوب مبسط في مستوى القارئ العام.

العدد القادم

السميات.. السلاح المتعدد الأغراض

اعداد: العميد الركن المتقاعد طلعت فوزي علي

السعر: ٣٠٠ فلساً